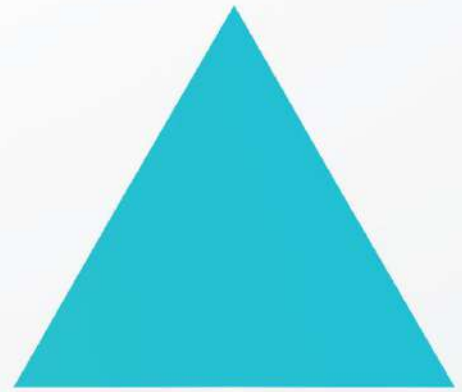


p-ISSN 2502-8952
e-ISSN 2623-2197

PENA **TEKNIK**



JURNAL ILMIAH
ILMU-ILMU
TEKNIK

Diterbitkan:
Fakultas Teknik
Universitas Andi Djemma Palopo

JIIT	Volume 4	Nomor 2	Halaman 100-155	September 2019	p-ISSN 2502-8952 e-ISSN 2623-2197
-------------	-----------------	----------------	----------------------------------	---------------------------------	--

www.ojs.unanda.ac.id
email: penateknik@unanda.ac.id

EDITORIAL TEAM & PEER REVIEWERS

Advisory Board

- Dr. Sukriming Sapareng, SP, MP.** : Ketua LP2M Univ. Andi Djemma
Jusmidah, ST., MT. : Dekan Fakultas Teknik Univ. Andi Djemma

Editor in Chief

- Amiruddin Akbar Fisru, ST., MT** : Universitas Andi Djemma

Managing Editor

- Hisma Abduh, S.Kom, M.Cs** : Universitas Andi Djemma
Dr. Windra Priatna Humang, ST., MT : Universitas Andi Djemma

Board of Editor

- Ahmad Ali Hakam Dani, S.Si, M.T.I** : Universitas Andi Djemma
Apriyanto, S.Pd., M.Sc : Universitas Andi Djemma
Dwiana Novianti Tufail, ST., MT : Institut Teknologi Kalimantan
Rani bastari Alkam, ST., MT : Universitas Muslim Indonesia
Gafar lakatupa, ST., M.Eng : Universitas Hasanuddin
Zulqadri Ansar, ST., MT : Institut Teknologi Sumatera
Dwinsani Pratiwi Astha, ST, MT : Universitas Tadulako
Feni Kurniati, S.Ars., MT : Institut Teknologi Bandung
Fitrawan Umar, ST., M.Sc : Universitas Muhammadiyah Makassar

Asistant Editor

- Restu, S.Kom** : Universitas Andi Djemma
Amiul Amruh A.M : Universitas Andi Djemma

Peer Reviewer

- Dr. Rossy Armyn Machfudiyanto, ST, MT** : Universitas Indonesia
Dasha Spasojevic, Ph.D : Monash University, Australia
Dr. Ringgy Masuin : Litbang Kementerian PUPR Republik Indonesia
Dr. Ihsan Latief : Universitas Hasanuddin
Dr. Nurul Wahjuningsih : Institut Teknologi Bandung
Dr. Imam Sonny : Litbang Kementerian Perhubungan Republik Indonesia
Dr. Johny Malisan : Litbang Kementerian Perhubungan Republik Indonesia
Dr. Windra Priatna Humang : Universitas Andi Djemma
Dr. Dadang Iskandar : Universitas Muhammadiyah Metro
Retantyo Wardoyo, Ph.D : Universitas Gadjah Mada

TABLE OF CONTENT

Strategi Optimalisasi Program Mobile Pusat Layanan Internet Kecamatan (M-Plik) Di Kota Palopo Ahmad Ali Hakam Dani, Rinto Suppa	100-110
Analisis Kinerja Angkutan Umum BMA (Studi Kasus Rute Pinrang – Makassar PP) St. Maryam Hafran, Mukhtar Thahir Syarkawi, Ilham Syafei, Ibnu Munsyir, Samsu Saleh	111-121
Studi Awal Pemanfaatan Kanal Jongaya dan Panampu Sebagai Transportasi Air di Kota Makassar Ahmad Dahlan, Slamet Trisutomo	122-134
Analisis Kinerja Operasional Angkutan Umum Kota Pare-Pare Abdul Kadir Salim, Asma Massara, Zaifuddin Zaifuddin, Muhammad Arzal, Achmad Jumadi	135-144
Studi Perbandingan Kuat Tarik Tidak Langsung terhadap Campuran Aspal Beton dengan menggunakan Limbah Marmer dan Abu Sekam Padi sebagai Filler Siti Fauziah Badaron, Alimin Gecong, Muhammad Kasim Anies, Wahyuni Meydinia Achmad, Eka Putri Setiani	145-155

Strategi Optimalisasi Program Mobile Pusat Layanan Internet Kecamatan (M-PLIK) Di Kota Palopo

Ahmad Ali Hakam Dani¹, Rinto Suppa²

^{1,2} Dosen Program Studi Teknik Informatika Universitas Andi Djemma, Palopo, Indonesia
Email: ¹ahmad.ali@unanda.ac.id, ²rintosuppa@gmail.com

Abstrak

Kata kunci
Strategi,
Optimalisasi,
M-PLIK

Pada Tahun 2010, Pemerintah melalui Kementerian Komunikasi dan Informatika meluncurkan Program Pusat Layanan Internet Kecamatan (PLIK) dan Program Mobile Pusat Layanan Internet Kecamatan (M-PLIK). Program ini merupakan bagian dari Program Layanan Universal Service Obligation (USO) dengan layanan dasar (voice) hingga layanan data (internet). Namun setelah di evaluasi, ditemukan bahwa program ini menimbulkan persoalan dimana-mana, mulai dari penyebaran program ini yang tidak merata, masalah utang piutang dengan pihak yang terlibat, terbengkalainya puluhan armada M- PLIK di beberapa daerah, sampai kepada terendusny tindak korupsi yang dilakukan pejabat Kemkominfo. Berdasarkan hasil pengamatan tentang kondisi Program M-PLIK di Kota Palopo, informasi bahwa M-PLIK masih beroperasi di Kota Palopo, namun sejak Tahun 2015 tidak lagi digunakan sebagai fungsi utamanya, tetapi hanya digunakan sebagai mobil operasional Kemkominfo di Kota Palopo sehingga program ini tidak lagi berjalan dengan optimal. Melalui penelitian ini, dirumuskan strategi-strategi yang digunakan untuk mengoptimalkan kembali Program M-PLIK ini. Hasil penelitian ini berupa formulasi strategi optimalisasi. Hasil strategi-strategi optimalisasi dipetakan ke dalam tiga kategori yaitu strategi optimalisasi berdasarkan pencapaian kinerja maksimal, strategi optimalisasi berdasarkan penggunaan biaya minimal, dan kombinasi terbaik dari kinerja maksimal dan biaya minimal.

Abstract

Keywords
Strategy,
Optimalisation,
M-PLIK

In 2010, the Government through the Ministry of Communication and Informatics launched the District Internet Service Center Program (PLIK) and the District Internet Service Center Mobile Program (M-PLIK). This program is part of the Universal Service Obligation (USO) with basic services (voice) to data services (internet). However, after being evaluated, it was found that this program caused problems everywhere, starting from the uneven distribution of this program, debt problems with the parties involved, the neglect of dozens of M-PLIK fleets in several areas, to the detection of corruption by the Ministry of Communication and Information officials. Based on observations about the conditions of the M-PLIK Program in Palopo City, information was obtained that the M-PLIK fleet is still operating in Palopo City. However, since 2015 it has no longer been used as its main function but is only used as an operational car for the Ministry of Communication and Information official in Palopo City so that this program is not running optimally. Through this research, strategies are formulated to optimize the M-PLIK Program. The results of this study are in the form of an optimization strategy formulation. The results of the optimization strategies are mapped into three categories, namely optimization strategies based on achieving maximum performance, optimization strategies based on the use of minimal costs, and the best combination of maximum performance and minimum costs.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dan komunikasi saat ini berdampak kepada fenomena-fenomena yang terjadi di masyarakat dengan semakin banyaknya fasilitas-fasilitas yang menyediakan akses internet. Akses internet tersebut tidak hanya bisa ditemui pada pemerintahan, perkantoran, dan warung internet (warnet) namun sudah terdapat di sekolah-sekolah, perpustakaan bahkan area-area publik yang telah memasang fasilitas *wireless fidelity* (wifi). Kehadiran internet memudahkan masyarakat dalam mengakses informasi yang tersebar di seluruh dunia. Akses informasi ini dapat dimanfaatkan dalam berbagai bidang seperti ekonomi, politik, teknologi, sosial, dan lain-lain. Namun, informasi-informasi tersebut juga terdapat informasi yang tidak memberikan nilai manfaat bagi pengguna seperti pornografi dan perjudian.

Pada Tahun 2010, Pemerintah melalui Kementerian Komunikasi dan Informatika meluncurkan Program Pusat Layanan Internet Kecamatan (PLIK) dan Program Mobile Pusat Layanan Internet Kecamatan (M-PLIK).

Menurut Kepala Pusat Informasi dan Humas Kementerian Kominfo, Ismail Cawidu, Program ini merupakan bagian dari Program Layanan *Universal Service Obligation* (USO) dengan layanan dasar (*voice*) hingga layanan data (*internet*). Menurut Menkominfo pada saat itu, Tifatul Sembiring bahwa Model bisnis PLIK dan M-PLIK adalah beli jasa, artinya para Vendor baru dibayar jika sudah sesuai *Service Level Agreement* (SLA).

Namun, setelah program ini berjalan kurang lebih tiga tahun, dilakukan evaluasi bersama dengan Komisi I DPR RI, ditemukan bahwa program ini menimbulkan persolan dimana-mana, mulai dari penyebaran program ini ke seluruh kawasan Indonesia yang tidak merata, masalah utang piutang dengan pihak yang terlibat dalam program ini, terbengkalainya puluhan armada M-PLIK di beberapa daerah, sampai kepada terendusny tindak korupsi yang dilakukan pejabat Kemkominfo terkait dengan Program ini.

Berdasarkan hasil pengamatan tentang kondisi Program M-PLIK di Kota Palopo, diperoleh data dan informasi bahwa M-PLIK masih beroperasi di Kota Palopo, akan tetapi tidak lagi digunakan sebagai fungsi utama untuk memberikan jaringan internet kepada masyarakat, tetapi digunakan sebagai mobil operasional Kemkominfo di Kota Palopo. Menurut penuturan salah satu staf operator Program M-PLIK di Kota Palopo, Gunawan, menuturkan bahwa “M-PLIK berada di Kota Palopo sejak tahun 2014. Tujuan dari adanya M-PLIK agar dapat menjangkau jaringan- jaringan yang ada di Kecamatan sehingga masyarakat yang tidak terjangkau oleh jaringan internet dapat lebih mudah mengakses internet. Pengoperasian M-PLIK ini menggunakan via satelit, tidak menggunakan jaringan dari pihak ketiga seperti Indihome serta jaringan pihak ketiga lainnya, makanya di setiap mobil M-PLIK ini ada disediakan jaringan satelit untuk mengaskes jaringan internet. Akan tetapi sejak tahun 2015 mobil M-PLIK ini tidak beroperasi lagi dengan optimal karena Kementrian Kominfo sudah putus kontrak dengan pihak penyedia maka dari itu mobil M-PLIK ini sementara difungsikan untuk mobilisasi kegiatan Dinas Kominfo”.

Melalui penelitian ini, akan dirumuskan strategi-strategi yang digunakan untuk mengoptimalkan kembali Program M-PLIK ini. Untuk tempat penelitian, difokuskan pada penggunaan Program M-PLIK di Kota Palopo, Provinsi Sulawesi Selatan. Kendala-kendala dan keluhan-keluhan penggunaan Program M-PLIK yang ditemukan di Kota Palopo akan menjadi landasan dalam rumusan strategi optimalisasi penggunaan Program ini kedepannya. Selain itu regulasi dan kebijakan yang ditelurkan oleh Kemkominfo juga menjadi masukan dan dikombinasikan dengan kendala dan keluhan yang ditemukan sehingga menjadi Strategi Optimalisasi yang tepat sasaran dengan kondisi terkini.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Internet

Menurut Horrigan dalam Dani (2016) terdapat dua hal mendasar yang perlu diamati untuk mengetahui intensitas penggunaan internet seseorang, yaitu frekuensi penggunaan dan lama penggunaan internet dalam setiap kali mengakses komputer. Horrigan juga menggolongkan aktivitas-aktivitas internet yang dilakukan para pengguna internet menjadi empat bagian penting, yaitu *Email*, *Fun Activities*, *Information Utility*, dan *Transactions*. Sedangkan Quarterman dan Mitchell dalam Dani (2016) mengemukakan empat manfaat internet, yaitu Internet sebagai media komunikasi, sebagai media pertukaran data, sebagai media untuk mencari informasi atau data, dan manfaat sebagai sebuah komunitas. Kemudian Van Deursen dan Van Dijk (2009) menyatakan bahwa penggunaan internet itu berpengaruh terhadap kemampuan dan tingkah laku pengguna pengguna pada dunia maya dan menggolongkannya ke dalam empat kategori tingkah laku dalam menggunakan internet, yaitu *Operational Internet Skill*, *Formal Internet Skill*, *Information Internet Skill*, dan *Strategic Internet Skill*. Perkembangan teknologi di bidang informasi berbasis internet, begitu pesat. Untuk mendapatkan informasi yang cepat akan sesuatu hal sudah menjadi kebutuhan bagi banyak orang. Teknologi Internet saat ini bukanlah hal yang baru bagi sebagian besar masyarakat. Jaringan internet merupakan jaringan (*network*) komputer yang terdiri dari ribuan jaringan komputer independen yang dihubungkan satu dengan yang lainnya. Internet juga menggunakan protokol TCP/IP. (Rosdiana, 2016). Protokol ini memungkinkan suatu komputer mengirim dan memberi alamat data ke komputer lain sekaligus memastikan pengiriman data sampai tujuan dengan tanpa kurang apa pun. Dengan praktisnya *internet* saat ini sudah menjadi suatu kebiasaan bagi kalangan orang-orang yang suka mencari suatu informasi secara cepat (Suppa & Saldi, 2019). Penggunaan teknologi informasi terus meningkat dengan adanya internet (Aproyanto & Berlian, 2018). Kehadiran internet memudahkan masyarakat dalam mengakses informasi yang tersebar di seluruh dunia. Akses informasi ini dapat dimanfaatkan dalam berbagai bidang seperti ekonomi, politik, teknologi, sosial, dan lain-lain. (Dani, 2016).

2.2 Teori Optimalisasi

Optimisasi menurut Rao dalam Dani (2016) adalah tindakan untuk memperoleh hasil terbaik atau tepat sasaran dalam keadaan-keadaan tertentu. Keputusan yang diambil merupakan sebuah keputusan yang berupa meminimalkan upaya yang diperlukan atau untuk memaksimalkan manfaat yang diinginkan sehingga mendapatkan nilai maksimum atau minimum dari setiap variabel yang diputuskan. Sedangkan menurut Yuwono dalam Dani (2016) menjelaskan optimalisasi dapat ditempuh dengan dua cara yaitu maksimalisasi dan minimalisasi. Maksimalisasi adalah optimalisasi produksi dengan menggunakan atau mengalokasikan input yang sudah tertentu untuk mendapatkan keuntungan yang maksimal. Sedangkan minimalisasi adalah optimalisasi produksi untuk menghasilkan tingkat output tertentu dengan menggunakan input atau biaya yang paling minimal. Jadi, secara umum optimalisasi merupakan proses maksimalisasi atau minimalisasi sesuai dengan batas-batas, ketentuan, target atau harapan yang ingin dicapai (Dani, 2016).

2.3 M-PLIK

Program Mobile Pusat Layanan Internet Kecamatan (M-PLIK) dilaksanakan Kementerian Komunikasi dan Informatika berdasarkan landasan hukum yaitu UU No. 36 Tahun 1999 tentang Telekomunikasi (Pasal 2 dan Pasal 6); PP No. 7 Tahun 2009 tentang Jenis dan Tarif atas Jenis Penerimaan Negara Bukan Pajak yang Berlaku pada Departemen Komunikasi dan Informatika (Pasal 1, Pasal 3, dan Pasal 13 beserta Lampirannya); Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika No. 32/PER/M.Kominfo/10/2008 tentang Kewajiban Pelayanan Universal Telekomunikasi (Pasal 1, Pasal 2, Pasal 4, Pasal 6, Pasal 7, dan Pasal 8); dan Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika No. 1 Tahun 2013 tentang Penyediaan Jasa Akses Internet pada Wilayah Pelayanan Universal Telekomunikasi Internet Kecamatan (Pasal 1, Pasal 2, Pasal 4, Pasal 11, Pasal 12, dan Pasal 13) serta Instruksi Presiden No. 1 Tahun 2010 tentang Percepatan Pelaksanaan Prioritas Pembangunan Nasional Tahun 2010 (Budiman, 2013).

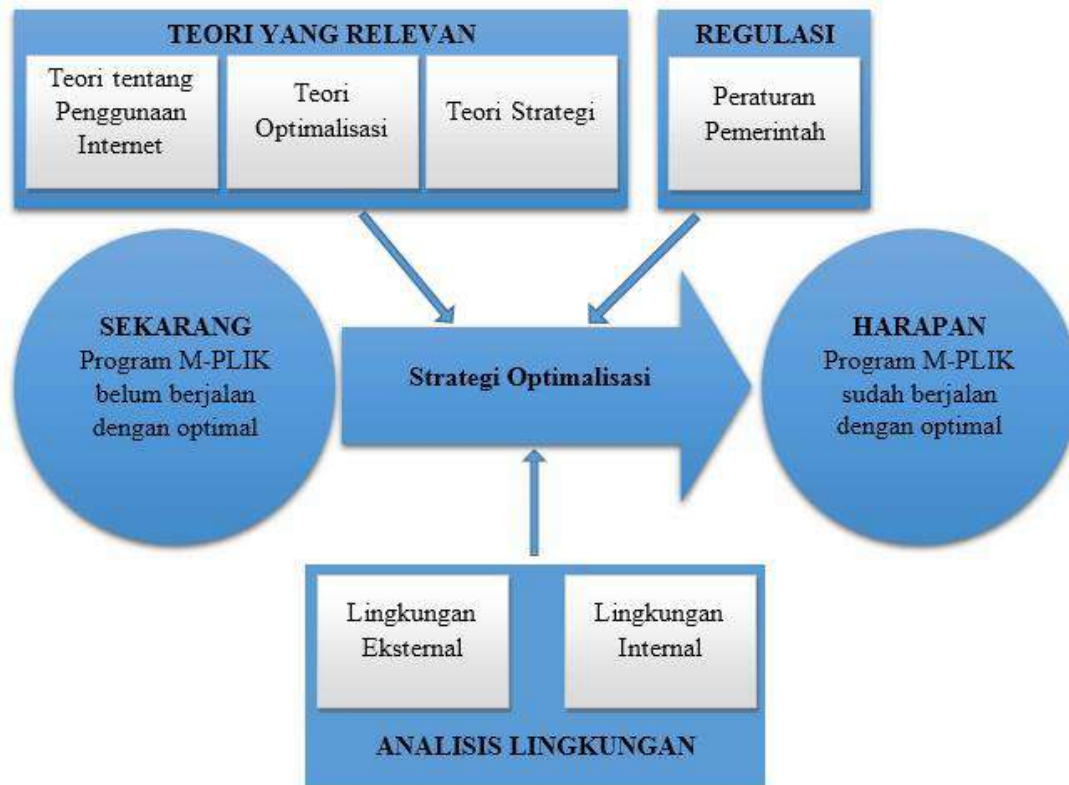
Mobile-PLIK (M-PLIK) merupakan Pusat Layanan Internet Kecamatan yang bersifat bergerak untuk akses internet yang sehat, aman, cepat, dan murah. Ini merupakan kelanjutan dari Program *Universal Service Obligation* (USO) atau Pusat Layanan Internet Kecamatan (PLIK). Perbedaan dari kedua program tersebut adalah pada tingkat mobilitas. PLIK ditempatkan di rumah atau sebuah tempat tertentu sementara M-PLIK ditempatkan di mobil sehingga dapat dibawa kemana saja (Tenriany dan Nadjib, 2016).

Implementasi program ini menggunakan model kontrak *Net Contract* yakni pemerintah membeli layanan dengan harga sebagian biaya produksi sesuai dengan estimasi besaran defisit. Melalui skema itu, risiko defisit dari penyelenggaraan menjadi tanggungan operator. Untuk kompensasinya, pendapatan operasi menjadi hak operator. Apabila pendapatan operasi lebih rendah dibandingkan biaya pembelian, defisit ditanggung operator. Sedangkan prinsip model kerjasamanya yaitu *The Lowest subsidy, Affordability* dan *Sustainability* (Amir dkk., 2014).

Balai Penyedia dan Pengelola Pembiayaan Telekomunikasi dan Informatika (BP3TI) Kemkominfo RI memberikan uang muka kepada pemenang lelang (penyedia jasa). Selanjutnya, pihak penyedia jasa akan membayarnya dengan cara BP3TI mengurangi uang sewa kepada pihak penyedia, setelah program dinyatakan berjalan. Kinerja MPLIK merujuk pada *Service Level Agreement* (SLA) antara BP3TI dengan pemenang tender (penyedia jasa). Total nilai Kontrak *Multi Years* M-PLIK selama empat tahun (48 bulan) adalah sebesar Rp1.592.276.923.878,-. Besarnya jumlah anggaran yang disediakan dan capaian hasil kerja yang diharapkan nantinya menyebabkan Komisi I DPR-RI perlu melakukan pengawasan terhadap implementasi program ini, apakah dapat dilaksanakan sesuai dengan perencanaan yang ditetapkan atau justru mengalami kegagalan (Amir dkk., 2014).

2.4 Theoretical Framework

Theoretical Framework merupakan *construct* keseluruhan dari studi literatur yang telah dilakukan sebelumnya. Adapun gambar *Theoretical Framework* untuk penelitian ini yaitu sebagai berikut:



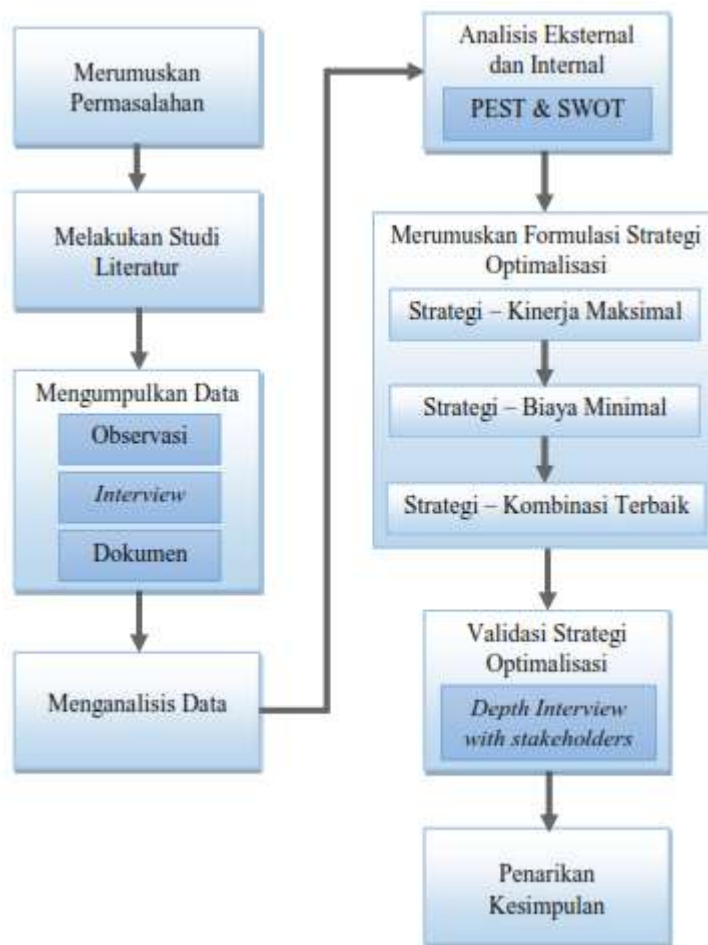
Gambar 1: Theoretical Framework

Theoretical Framework di atas menjelaskan tentang perumusan strategi optimalisasi Program M-PLIK yang didasari pada kondisi sekarang dimana Program M-PLIK belum berjalan dengan optimal. Perumusan strategi ini dibentuk oleh beberapa teori relevan yang mendukung yaitu teori tentang penggunaan internet, teori optimalisasi, dan teori strategi, serta regulasi atau peraturan-peraturan pemerintah yang menjadi tolak ukur keberadaan Program M-PLIK ini. Selain itu diperlukan juga analisis lingkungan mengenai kondisi lingkungan eksternal dan internal. Kondisi yang diharapkan setelah perumusan strategi ini adalah Program M-PLIK ini sudah berjalan dengan optimal.

3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian disusun untuk menjawab pertanyaan dan tujuan penelitian. Jenis penelitian ini menurut tujuan merupakan *Applied Research* karena penelitian ini diarahkan untuk mendapatkan informasi yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah yang terjadi. Kemudian, berdasarkan teknik pengumpulan datanya, penelitian ini diklasifikasikan ke dalam penelitian kualitatif karena digunakan untuk mendapatkan data yang lebih mendalam, suatu data yang mengandung makna sehingga dalam penelitian kualitatif lebih menekankan makna dari pada generalisasi. Sedangkan jenis penelitian ini menurut metode merupakan *Policy Research* karena proses penelitian yang dilakukan pada analisis terhadap masalah-masalah social yang mendasar, sehingga temuannya dapat direkomendasikan kepada pembuat keputusan untuk bertindak dalam menyelesaikan masalah. Selanjutnya dalam *Policy Research*, penelitian ini digolongkan kedalam *Policy Making* karena keluaran dari penelitian ini adalah berupa strategi pemecahan masalah yang terjadi. Alur penelitian dimulai dari mengidentifikasi kendala dan keluhan terkait implementasi Program M-PLIK di Kota Palopo. Kemudian dirumuskan strategi optimalisasi berdasarkan kendala dan keluhan tersebut dikombinasikan dengan Teori Penggunaan Internet, Teori Optimalisasi, Regulasi Pemerintah terkait dengan Program M-PLIK ini, dan hasil dari analisis lingkungan internal dan eksternal menggunakan Analisa SWOT dan PEST. Rumusan strategi optimalisasi yang diperoleh akan dikategorikan berdasarkan Strategi Optimalisasi berdasarkan Kinerja Maksimal, Strategi Optimalisasi berdasarkan Biaya Minimal dan Strategi Optimalisasi berdasarkan Kombinasi Terbaik.

Metode penelitian ini diuraikan sesuai dengan diagram alir penelitian yang dipresentasikan di bawah ini:



Gambar 2: Diagram Alir Penelitian

Diagram alir di atas menunjukkan penelitian ini dibuat berdasarkan permasalahan yang terjadi. Permasalahan tersebut tentang implementasi program M-PLIK yang belum berjalan dengan optimal. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dilakukan studi literatur untuk mengetahui teori-teori yang relevan sebagai penunjang dalam penyusunan proposal penelitian ini. Kemudian dilakukan pengumpulan data-data yang terkait dengan permasalahan yang ada, dan menganalisisnya sesuai dengan teori yang ada. Kemudian melakukan analisis keadaan lingkungan eksternal dan internal menggunakan analisis PEST dan SWOT serta analisis tekstual. Hasil dari analisis tersebut dapat diteruskan dalam formulasi strategi optimalisasi. Hasil strategi-strategi optimalisasi dipetakan ke dalam tiga kategori yaitu strategi optimalisasi berdasarkan pencapaian kinerja maksimal, strategi optimalisasi berdasarkan penggunaan biaya minimal, dan kombinasi terbaik dari kinerja maksimal dan biaya minimal. Untuk hasil strategi yang baik, maka dilakukan validasi strategi optimalisasi keseluruhan melalui *depth interview* dengan *stakeholders* atau pemangku kepentingan di Kemkominfo di Kota Palopo sehingga menghasilkan keluaran sesuai dengan harapan dan kemampuan dalam mengimplementasikannya.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Lingkungan Eksternal

Analisis lingkungan eksternal dilakukan untuk memperoleh faktor-faktor yang merupakan peluang (*opportunity*) dan ancaman (*threat*). Faktor-faktor tersebut digolongkan ke dalam empat aspek, yaitu aspek politik, ekonomi, sosial, dan teknologi. Fakta-fakta M-PLIK yang berhubungan dengan keempat aspek tersebut diperoleh berdasarkan pengamatan peneliti diperkuat dengan wawancara dan data-data yang diperoleh. Pengklasifikasian fakta-fakta eksternal ke dalam klasifikasi peluang atau ancaman didasari kepada dampak yang ditimbulkan terhadap program M-PLIK. Berikut yang menjadi faktor-faktor peluang dan ancaman dalam lingkungan eksternal sekolah menggunakan analisis PEST.

Tabel 1: Analisis Fakta-Fakta Eksternal

No	Aspek (PEST)	Fakta Eskternal	Dampak bagi Program	Klasifikasi
1	P	Pemerintah membentuk Badan Aksesibilitas dan Informasi (BAKTI)	Ancaman program ini dihentikan karena dalam BAKTI menyediakan 4 layanan yaitu: Pembangunan Infrastruktur, Penyediaan BTS, Palapa Ring, dan Satelit Multifungsi	<i>Threat</i>
2	E	Kemampuan masyarakat membeli gadget pribadi	Ancaman terhadap penggunaan program ini menjadi berkurang karena masyarakat telah mampu mengakses internet sendiri	<i>Threat</i>
3	E	Ketersediaan Kartu Paket Data Internet yang murah	Ancaman terhadap penggunaan program ini mejadi berkurang karena sudah bisa mengakses internet menggunakan paket data internet sendiri.	<i>Threat</i>
4	S	Menembus sekat-sekat silaturrahi	Peluang terhadap penggunaan program ini menjadi lebih sering karena dapat menjadi tempat berkumpulnya masyarakat untuk mempererat tali silaturrahi	<i>Opportunity</i>
5	S	<i>Corporate Social Responsibility</i> (CSR) setiap <i>Provider</i> Telekomunikasi	Peluang untuk meng- <i>update</i> perangkat dalam mobil M-PLIK.	<i>Opportunity</i>
6	S	Pengetahuan masyarakat terhadap Program M-PLIK masih kurang	Ancaman terhadap kurangnya masyarakat yang memanfaatkan program M-PLIK	<i>Threat</i>
7	T	Masih terdapat daerah <i>Blank Spot</i> di Kota Palopo	Peluang penggunaan program M-PLIK untuk menempuh lokasi <i>blank spot</i> di Kota Palopo yaitu: Daerah Battang Barat di Kec. Wara Barat, Daerah Peta di Kec. Sendana, dan Sebagian daerah di Kec. Telluwanua	<i>Opportunity</i>
8	T	<i>Internet of Things</i>	Peluang bagi program M-PLIK untuk mengembangkan metode layanan internetnya	<i>Opportunity</i>

Hasil analisis fakta-fakta eksternal pada Tabel 1 di atas akan menjadi masukan di dalam Matriks SWOT perumusan strategi optimalisasi.

4.2 Analisis Lingkungan Internal

Analisis lingkungan internal dilakukan untuk memperoleh faktor-faktor yang merupakan kekuatan (strength) dan kelemahan (weakness) yang dimiliki. Fakta-fakta yang berkaitan dengan kekuatan dan kelemahan program ini diperoleh melalui observasi yang dilakukan peneliti, wawancara dengan beberapa pemangku kepentingan yang memiliki kapabilitas dan wewenang tentang kondisi internal program ini pada umumnya dan kondisi penggunaan internet pada khususnya. Adapun responden wawancara tersebut adalah Kepala Seksi Pelayanan Media Komunikasi Publik dan Praktisi di bidang teknologi informasi. Analisis yang dilakukan ini didasari dengan Expert Judgment yang ada dan studi literatur yang dilakukan. Berikut yang menjadi faktor-faktor kekuatan dan kelemahan dalam lingkungan internal program ini:

Tabel 2: Analisis Fakta-Fakta Internal

No	Fakta Internal	Expert Judgment	Studi Literatur	Keterangan	Klasifikasi
1	Multifungsi	√		Mobil M-PLIK dapat digunakan sebagai Mobil untuk Penerangan, Mobil untuk Hiburan, dan Mobil untuk Edukasi (Toni, 2019)	<i>Strength</i>
2	Menyasar semua segmen masyarakat	√		Mobil M-PLIK dapat mendatangi lokasi-lokasi di Palopo yang membutuhkan layanan internet (Toni, 2019)	<i>Strength</i>
3	Masih berbasis <i>Personal Computer</i> (PC)	√		Perangkat di dalam Mobil M-PLIK masih mengandalkan Personal Computer (Ramlan, 2019)	<i>Weakness</i>
4	Konektifitas menggunakan VSAT	√	√	Konektifitas jaringan yang digunakan dalam Program M-PLIK dengan kecepatan 2 Mbps (Ramlan, 2019). Pelayanan informasi melalui program M-PLIK sudah tepat sasaran dan banyak dimanfaatkan oleh masyarakat. Hanya saja tidak optimal dikarenakan masalah biaya dan perangkat yang tidak sesuai seperti perangkat Very Small Apertur Terminal (V SAT) yang tidak bisa dipakai karena kapasitas tidak sesuai (Yalia, 2013)	<i>Weakness</i>
5	Beban berat Mobil M-PLIK	√		Beban Mobil yang berat sehingga terkadang tidak bisa menempuh jalur-jalur pelosok di Palopo (Toni, 2019)	<i>Weakness</i>
6	Kekurangan anggaran <i>maintenance</i> dan <i>upgrade</i>	√		Pengadaan program M-PLIK oleh Pemerintah tidak dibarengi dengan pengalokasian anggaran <i>maintenance</i> dan <i>upgrade</i> dari pemerintah (Toni, 2019)	<i>Weakness</i>

Hasil analisis fakta-fakta internal pada Tabel 2 di atas akan menjadi masukan di dalam Matriks SWOT perumusan strategi optimalisasi.

4.3 Analisis SWOT

Setelah identifikasi faktor-faktor kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman, maka dilanjutkan analisis penyusunan matriks SWOT. Selanjutnya, faktor-faktor tersebut akan dimasukkan ke dalam matriks SWOT. Matriks yang terbentuk terdiri dari empat bagian, yaitu kombinasi KP (Kekuatan-Peluang), KA (Kekuatan-Ancaman), LP (Kelemahan-Peluang), serta LA (Kelemahan-Ancaman).

Kombinasi KP (Kekuatan-Peluang) akan dirumuskan strategi optimalisasi program M-PLIK dengan kombinasi menggunakan setiap kekuatan yang tertera dengan memanfaatkan setiap peluang yang ada. Kombinasi KA (Kekuatan-Ancaman) akan dirumuskan strategi optimalisasi program M-PLIK dengan kombinasi menggunakan setiap kekuatan yang ada untuk menimalisir ancaman yang akan terjadi. Selanjutnya kombinasi LP (Kelemahan-Peluang) akan dirumuskan strategi optimalisasi program M-PLIK dengan kombinasi menutupi atau meminimalisir kelemahan yang dimiliki dengan memanfaatkan peluang yang ada. Sedangkan kombinasi LA (Kelemahan-Ancaman) akan dirumuskan strategi optimalisasi program M-PLIK

dengan kombinasi menutupi atau mengurangi kelemahan yang ada dan sekaligus meminimalisir ancaman yang akan terjadi.

Perumusan strategi optimalisasi yang terdapat di dalam analisis SWOT, bukan sepenuhnya hanya diperoleh melalui kombinasi dari aspek eksternal dan internal dalam analisis SWOT, akan tetapi perumusannya juga dipengaruhi dengan teori-teori tentang penggunaan internet dan teori pembelajaran serta teori-teori relevan yang telah diuraikan. Teori-teori tersebut akan menjadi salah satu dasar argumen yang menguatkan dalam perumusan atau pemilihan strategi optimalisasi tersebut. Adapun rumusan strategi optimalisasi tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 3: Matriks SWOT

		Kekuatan (Strength)	Kelemahan (Weakness)
	Internal	K1. Multifungsi K2. Menyasar semua segmen masyarakat	L1. Masih berbasis PC L2. Konektifitas menggunakan VSAT L3. Beban berat Mobil M-PLIK L4. Kekurangan anggaran <i>maintenance</i> dan <i>upgrade</i>
	Eksternal		
Peluang (Opportunity)	P1. Menembus sekat-sekat silaturahmi P2. <i>Corporate Social Responsibility</i> (CSR) setiap <i>Provider</i> Telekomunikasi P3. Masih terdapat daerah <i>Blank Spot</i> di Kota Palopo P4. <i>Internet of Things</i>	KP1. Menggunakan Mobil M-PLIK dalam menggalakkan kampanye Internet Cakep (Cerdas, Kreatif, dan Produktif) (K1, P1) KP2. Memanfaatkan Mobil M-PLIK sebagai bahan praktek lapangan pelajar dalam mengolah <i>Internet of Things</i> (K1, P4) KP3. Memodifikasi mobil dan perangkat M-PLIK sehingga dapat menempuh lokasi <i>blank spot</i> di Kota Palopo (K1, P3)	LP1. Meng- <i>upgrade</i> setiap perangkat program M-PLIK dengan mengikuti perkembangan teknologi (L1, L2, L3, L4, P2)
Ancaman (Threat)	A1. Pemerintah membentuk Badan Aksesibilitas dan Informasi (BAKTI) A2. Kemampuan masyarakat membeli gadget pribadi A3. Ketersediaan Kartu Paket Data Internet yang murah A4. Pengetahuan masyarakat terhadap Program M-PLIK masih kurang	KA1. Memanfaatkan mobil M-PLIK yang multifungsi untuk menggalakkan kampanye layanan internet dari BAKTI (K1, A1) KA2. Menggalakkan sosialisasi literasi digital (masyarakat informasi dan pemanfaatan dunia digital) (K2, A2, A3)	LA1. Memanfaatkan program layanan internet dari BAKTI untuk <i>upgrade</i> perangkat M-PLIK (L1, L2, L3, A1)

Strategi-strategi yang telah diperoleh dipetakan ke dalam tiga kategori strategi optimalisasi yang telah disebutkan sebelumnya. Pemetaan strategi ini didasari oleh teori optimalisasi yang dikemukakan oleh Yuwono dalam Dani (2016) bahwa optimalisasi dapat ditempuh dengan dua cara yaitu maksimalisasi dan minimalisasi. Proses maksimalisasi menyanggung tentang bagaimana memaksimalkan *performance* atau pencapaian kinerja, maka hasil penelitian ini akan menampilkan strategi optimalisasi yang ditinjau dari pencapaian kinerja maksimal. Sedangkan proses minimalisasi menyanggung tentang bagaimana meminimalkan *cost* atau biaya yang diperlukan, maka hasil penelitian ini akan menampilkan strategi optimalisasi yang ditinjau dari penggunaan biaya minimal.

Selanjutnya menurut Rao dalam Dani (2016) menjelaskan tentang optimalisasi adalah tindakan untuk memperoleh hasil terbaik dan tepat sasaran berdasarkan batasan-batasan yang telah ditentukan, maka strategi optimalisasi yang dihasilkan juga harus menampilkan kombinasi terbaik dari bagaimana cara mencapai kinerja maksimal sekaligus dengan penggunaan biaya yang minimal.

Penilaian strategi yang akan dilakukan berdasarkan hasil keputusan dari pihak Dinas Kominfo Kota Palopo melalui proses wawancara secara mendalam dengan Kepala Dinas, Kepala Seksi Pelayanan Media Komunikasi Publik, dan Kepala Seksi Pengembangan Sistem dan Teknologi Informasi Dinas Kominfo Kota

Palopo. Hal ini dilakukan agar pemetaan strategi sesuai dengan kondisi dan kebutuhan program ini. Hasilnya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4: Strategi Optimalisasi Program M-PLIK

Kode	Strategi Optimalisasi	Kinerja	Biaya
S1	Menggunakan Mobil M-PLIK dalam menggalakkan kampanye Internet Cakep (Cerdas, Kreatif, dan Produktif)	80%	Low
S2	Memanfaatkan Mobil M-PLIK sebagai bahan praktek lapangan pelajar dalam mengolah <i>Internet of Things</i>	70%	Medium
S3	Memodifikasi mobil dan perangkat M-PLIK sehingga dapat menempuh lokasi <i>blank spot</i> di Kota Palopo	80%	High
S4	Meng- <i>upgrade</i> setiap perangkat program M-PLIK dengan mengikuti perkembangan teknologi	80%	High
S5	Memanfaatkan mobil M-PLIK yang multifungsi untuk menggalakkan kampanye layanan internet dari BAKTI	60%	Low
S6	Menggalakkan sosialisasi literasi digital (masyarakat informasi dan pemanfaatan dunia digital)	60%	Low
S7	Memanfaatkan program layanan internet dari BAKTI untuk <i>upgrade</i> perangkat M-PLIK	80%	High

Berdasarkan penilaian terhadap strategi tersebut, hasil yang diperoleh adalah untuk kategori pencapaian kinerja, nilai optimal yang dapat diperoleh strategi-strategi tersebut adalah 80% dari nilai optimum 100%. Sedangkan untuk penggunaan biaya, nilai optimalnya sama dengan nilai optimumnya, yaitu masuk penggunaan biaya dengan kategori *Low*.

4.4 Pemetaan Strategi Optimalisasi

Berdasarkan matriks SWOT di atas, maka diperoleh 7 strategi optimalisasi program M-PLIK. Selanjutnya dipetakan ke dalam tiga jenis kategori, yaitu kategori strategi optimalisasi berdasarkan pencapaian kinerja maksimal, kategori strategi optimalisasi berdasarkan penggunaan biaya minimal, dan kategori strategi optimalisasi berdasarkan kombinasi terbaik dari pencapaian kinerja tertinggi atau maksimal dan penggunaan biaya terendah atau minimal.

4.4.1 Strategi Optimalisasi Berdasarkan Kinerja Maksimal

Berdasarkan Tabel 4 maka dapat diperoleh strategi optimalisasi yang memiliki kinerja tertinggi atau mencapai kinerja maksimal dibandingkan dengan strategi-strategi optimalisasi lainnya. Pengkategorian ini didasari oleh teori yang dikemukakan oleh Yuwono dalam Dani [1]. Adapun strategi-strategi optimalisasi tersebut adalah sebagai berikut:

- Menggunakan Mobil M-PLIK dalam menggalakkan kampanye Internet Cakep (Cerdas, Kreatif, dan Produktif)
- Memodifikasi mobil dan perangkat M-PLIK sehingga dapat menempuh lokasi *blank spot* di Kota Palopo
- Meng-*upgrade* setiap perangkat program M-PLIK dengan mengikuti perkembangan teknologi
- Memanfaatkan program layanan internet dari BAKTI untuk *upgrade* perangkat M-PLIK

Empat strategi optimalisasi di atas merupakan strategi optimalisasi yang memiliki pencapaian kinerja tertinggi dibandingkan dengan strategi-strategi optimalisasi lainnya. Lima strategi optimalisasi tersebut memiliki pencapaian kinerja yang mencapai 80% yang merupakan pencapaian kinerja maksimal yang bisa dicapai dari setiap strategi-strategi optimalisasi yang telah dirumuskan sebelumnya. Pencapaian kinerja 80% merupakan nilai optimal yang dapat dicapai oleh strategi-strategi tersebut untuk optimalisasi program M-PLIK di Kota Palopo.

4.4.2 Strategi Optimalisasi Berdasarkan Biaya Minimal

Berdasarkan Tabel 4 maka dapat diperoleh strategi optimalisasi yang memiliki penggunaan biaya terendah atau penggunaan biaya minimal dibandingkan dengan strategi-strategi optimalisasi lainnya. Pengkategorian ini didasari oleh teori yang dikemukakan oleh Yuwono dalam Dani [1]. Adapun strategi-strategi optimalisasi tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Menggunakan Mobil M-PLIK dalam menggalakkan kampanye Internet Cakep (Cerdas, Kreatif, dan Produktif)
- b. Memanfaatkan mobil M-PLIK yang multifungsi untuk menggalakkan kampanye layanan internet dari BAKTI
- c. Menggalakkan sosialisasi literasi digital (masyarakat informasi dan pemanfaatan dunia digital)

Tiga strategi optimalisasi di atas memiliki penggunaan biaya terendah dari strategi-strategi optimalisasi lainnya. Tiga strategi tersebut masuk dalam penggunaan biaya dengan kategori *low* atau penggunaan biaya yang paling rendah atau minimal bila dibandingkan dengan penggunaan biaya pada strategi-strategi optimalisasi lainnya. Penggunaan biaya tersebut merupakan nilai optimal sekaligus merupakan nilai optimum dalam penggunaan biaya yang minimal dari strategi-strategi tersebut untuk optimalisasi program M-PLIK di Kota Palopo.

4.4.3 Strategi Optimalisasi Berdasarkan Kombinasi Terbaik dari Kinerja dan Biaya

Setelah menetapkan kategori-kategori strategi optimalisasi tersebut berdasarkan pencapaian kinerja maksimal dan penggunaan biaya minimal, maka selanjutnya ditetapkan kombinasi terbaik berdasarkan pencapaian kinerja tertinggi dan penggunaan biaya terendah dibandingkan dengan strategi-strategi optimalisasi lainnya. Pengkategorian ini didasari oleh teori yang dikemukakan oleh Rao dalam Dani [1]. Strategi optimalisasi tersebut adalah **Menggunakan Mobil M-PLIK dalam menggalakkan kampanye Internet Cakep (Cerdas, Kreatif, dan Produktif)**.

Strategi tersebut merupakan strategi optimalisasi dengan kombinasi terbaik dari pencapaian kinerja maksimal dan penggunaan biaya minimal dibandingkan dengan strategi optimalisasi lainnya. Kinerja maksimal yang dicapai pada strategi ini mencapai 80%, atau merupakan pencapaian maksimal dan tertinggi yang bisa dicapai dari kinerja strategi-strategi optimalisasi yang telah dirumuskan. Sedangkan untuk penggunaan biayanya masuk dalam kategori *Low* atau merupakan penggunaan biaya paling rendah atau minimal dibandingkan dengan strategi-strategi optimalisasi yang telah dirumuskan.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan rumusan masalah dengan tujuan spesifik merumuskan strategi optimalisasi program M-PLIK di Kota Palopo maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Optimalisasi Program M-PLIK di Kota Palopo dapat dicapai melalui 7 (tujuh) strategi optimalisasi. Strategi yang diusulkan antara lain berkaitan dengan pemanfaatan mobil M-PLIK, perbaikan fasilitas, dan sosialisasi layanan internet.
2. Strategi optimalisasi ditetapkan ke dalam 3 kategori, yaitu terdapat 4 strategi berdasarkan pencapaian kinerja maksimal, 3 strategi berdasarkan penggunaan biaya minimal dan 1 strategi berdasarkan kombinasi terbaik dari pencapaian kinerja dan penggunaan biaya yaitu Menggunakan Mobil M-PLIK dalam menggalakkan kampanye Internet Cakep (Cerdas, Kreatif, dan Produktif)

6. DAFTAR REFERENSI

- Amir, dkk. (2016). Implementasi Program M-PLIK Kemkominfo Terhadap Pengenalan Dan Pemanfaatan Internet Bagi Masyarakat Kabupaten Maros Dan Jeneponto. *KAREBA: Jurnal Ilmu Komunikasi*, 3(3), 170-178.
- Apriyanto & Berlian. (2018). Sistem Informasi perpustakaan Berbasis Web Pada Fakultas Teknik Universitas Andi Djemma Palopo. *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Teknik*, 3(2), 157-168.
- Budiman, Ahmad. (2013). Pengawasan Program Internet Kecamatan. *Jurnal Pemerintahan Dalam Negeri*, 5(13), 17-20.
- Dani, A. A. H. (2016). Strategi Optimalisasi Penggunaan Internet Terhadap Peningkatan Prestasi Belajar Siswa: Studi Kasus SMA Negeri 1 Burau. *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Teknik*, 1(2), 137-148.
- Rosdiana. (2016). Analisis Kualitas Layanan Pada Jaringan Internet Sistem kuota di IAIN Palopo. *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Teknik*, 1(1), 73-80
- Suppa, Rinto & Saldi, Tizam (2019). Sistem Informasi Indekos Berbasis Web. *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Teknik*, 3(2), 139-146.

- Tenriany, A., & Nadjib, M. (2017). Pengenalan Teknologi Internet melalui Program Mobile Pusat Layanan Internet Kecamatan (Mplik) Kemkominfo Bagi Siswa Menengah Kejuruan (Smk) di Kabupaten Barru. *KAREBA: Jurnal Ilmu Komunikasi*, 5(1), 146-158.
- Van Deursen, A., & Van Dijk, J. 2009. *Using The Internet: Skill Related Problems in User's Online Behavior*.
- Yalia, M. (2013). Policy Evaluation of District Mobile Internet Service Center Program (MPLIK). *Jurnal Penelitian Komunikasi*, 16(2). 205-220.

Analisis Kinerja Angkutan Umum BMA (Studi Kasus Rute Pinrang – Makassar PP)

St. Maryam Hafran¹, Mukhtar Thahir Syarkawi², Ilham Syafei³, Ibnu Munsyir⁴, Samsu Saleh⁵

^{1,2,3,4,5} Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muslim, Indonesia

Jl. Urip Sumoharjo KM 05 Makassar, Sulawesi Selatan

Email: ¹stmaryam@umi.ac.id, ²mukhtartahir.sarkawi@umi.aci.id, ³Ilham.syafei@umi.ac.id, ⁴bennumunsyir@yahoo.co.id, ⁵samsu.saleh01@gmail.com

Abstrak

Kata kunci
Karakteristik
Penumpang,
Kinerja, Angkutan
Umum, BMA.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik pengguna angkutan umum BMA Trans dan menganalisa kinerja angkutan umum BMA Trans rute pinrang-makassar PP. Penentuan ukuran sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan rumus Slovin. Setelah diuraikan validitas dan reliabilitas dari variabel pengukur dari masing-masing variabel laten, selanjutnya dijabarkan model struktural dan model pengukuran. Olehnya itu berdasarkan uraian dan penjelasan kriteria model maka dapat dibentuk model, analisis model pengukuran dan model struktural. Hasil ini memberikan penjelasan bahwa kinerja pengguna angkutan terhadap kinerja angkutan BMA rute Pinrang-Makassar PP, memberikan kesimpulan bahwa faktor keandalan, keamanan dan ketepatan waktu menjadi ukuran untuk menggunakan atau menilai jasa angkutan BMA rute Pinrang-Makassar PP. Hasil survey kemudian diolah dengan menggunakan SEM pada Software SmartPLS 2.0 dan data yang diolah berupa keandalan, kenyamanan, keamanan, kemurahan dan ketepatan waktu, sehingga didapatkan secara kumulatif kinerja angkutan umum khususnya BMA Trans. Untuk tingkat kenyamanan angkutan umum BMA tergolong sedang dengan nilai 23,25%. Kemudian tingkat Kemurahan angkutan umum ini tergolong sangat tinggi dengan nilai 89,87%.

Abstract

Keywords
Characteristics of
Passengers;
Performance;
Public
Transportation;
BMA

This study aims to determine the characteristics of BMA Trans public transport users and analyze the performance of BMA Trans public transport pinrang-Makassar PP routes. The determination of sample size in this study was carried out using the Slovin formula. After describing the validity and reliability of the measuring variables of each latent variable, the structural models and measurement models are then described. Therefore, based on the description and explanation of the model criteria, a model can be formed, analysis of measurement models and structural models. This result provides an explanation that the performance of transport users on the performance of BMA transport in the Pinrang-Makassar PP route gives a conclusion to use or assess BMA transportation services on the Pinrang-Makassar PP route. The survey results are then processed using SEM on SmartPLS 2.0 Software and the data processed is in the form of reliability, comfort, safety, generosity and timeliness, so that the cumulative performance of public transport is obtained, especially Trans BMA. For the comfort level of public transport BMA is classified as moderate with a value of 23.25%. Then the level of merit of public transport is classified as very high with a value of 89.87%.

1. PENDAHULUAN

Transportasi tidak dapat dipisahkan dari kehidupan umat manusia selama hal itu dibutuhkan dalam pendistribusian barang, pergerakan aktifitas manusia maupun barang sebagai komponen mikro suatu perekonomian. Pembangunan atau pengembangan sarana transportasi juga dapat menimbulkan dampak positif terhadap suatu wilayah (Fisu, 2018) dan di sisi lain pertumbuhan aktivitas ekonomi akan mempengaruhi permintaan terhadap transportasi yang lebih banyak (Fisu, 2019). Kegiatan transportasi harus dilakukan secara menyeluruh dengan keterpaduan fisik antar moda berupa titik simpul pertemuan antar moda (Humang, 2016). Sektor transportasi haruslah mampu memberikan kemudahan bagi seluruh masyarakat dalam segala kegiatan disemua lokasi yang berbeda dan tersebar dengan katakter fisik yang berbeda pula. Dengan semakin bertambahnya populasi manusia di sulawesi selatan makan akan berbanding lurus dengan kouta transportasi antar kota, dengan adanya salah satu instansi Transportasi BMA (Bintang Manunggal Abadi) ini sangat membantu Transportasi dalam propinsi dimana jumlah penumpang yang semakin membengkak saat ini dapat terpenuhi armada memadai dengan adanya BMA, selain mencerminkan

keteraturan kota juga mencerminkan kelancaran kegiatan perekonomian kota. Oleh karena itu transportasi merupakan unsur yang sangat penting dan berfungsi sebagai urat nadi kehidupan dan perkembangan ekonomi, sosial dan politik dan mobilitas penduduk yang tumbuh bersamaan dan mengikuti perkembangan yang terjadi dalam berbagai dan sektor juga berperan sebagai perhubungan antar wilayah atau kota.

Dalam sejarah perkembangan manusia terhadap perkembangan kota dapat kita lihat bahwa manusia selalu berhasrat untuk bepergian dari satu tempat ke tempat lain guna mendapatkan keperluan yang dibutuhkan. Dalam hal ini manusia sangat membutuhkan sarana transportasi yang disebut moda atau angkutan. Kebutuhan akan pelayanan transportasi orang pada daerah perkotaan biasanya dilayani oleh angkutan umum (AU). Angkutan umum adalah angkutan penumpang dengan menggunakan kendaraan umum yang dilaksanakan dengan sistem sewa atau bayar. Peranan utama angkutan umum adalah melayani kepentingan mobilitas masyarakat dalam melakukan kegiatannya.

Kota Makassar merupakan salah satu kota terbesar di Indonesia yang terus mengalami perkembangan yang pesat dari tahun ke tahun. Tingkat populasi penduduk di kota Makassar semakin meningkat tiap tahunnya. Sarana pendidikan yang lengkap, sarana kesehatan yang lebih baik, pusat-pusat perbelanjaan yang modern, bandar udara internasional, dan lain-lain merupakan suatu daya tarik bagi masyarakat dari wilayah lainnya untuk melakukan perjalanan dan menetap di Kota Makassar yang menjadikan penduduk Kota Makassar semakin padat. Kepadatan penduduk tersebut berimbas pada tingginya keinginan masyarakat untuk bepergian guna mendapatkan keperluan yang dibutuhkan, dan mayoritas masyarakat menggunakan angkutan umum sebagai sarana untuk bepergian.

Salah satu trayek angkutan umum antar kota dalam propinsi (AKDP) yang ada pada terminal Regional Daya adalah trayek Pinrang – Makassar PP. Jarak antara kota Makassar menuju kota Pinrang ± 182 km. Mobilitas AU AKDP trayek Pinrang – Makassar PP terbilang padat diakibatkan tingginya permintaan penumpang untuk menggunakan AU AKDP trayek Pinrang – Makassar PP dengan alasan kepentingan yang beragam. Oleh karena itu pengelolaan moda angkutan Trayek Pinrang – Makassar PP pun semakin meningkat.

Terdapat beberapa jenis angkutan umum AKDP yang melayani Trayek Makassar – Pinrang PP mulai dari bus besar atau DAMRI. Mini Bus DAMRI dan Mobil Penumpang Umum (MPU) seperti APV, panther, kijang, avanza dan sejenisnya. Ada pula jenis kendaraan travel yang melayani Trayek Pinrang – Makassar PP yaitu mobil BMA. Setiap jenis AU Trayek Makassar-pinrang memiliki karakteristik yang berbeda mulai dari jenis kendaraan, harga kendaraan, jumlah kapasitas muat penumpang dan lain sebagainya.

2. METODELOGI

Metode penelitian pada dasarnya merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Secara umum data yang telah diperoleh dari penelitian dapat digunakan untuk memahami, memecahkan dan mengantisipasi masalah. Memahami berarti memperjelas suatu masalah atau informasi yang tidak diketahui dan selanjutnya menjadi tahu, memecahkan berarti meminimalkan atau menghilangkan masalah dan mengantisipasi berarti mengupayakan agar masalah tidak terjadi. Metode penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif analitis yaitu penelitian yang bukan bersifat eksperimen dan dimaksudkan untuk mengumpulkan data-data yang dibutuhkan (berupa data primer dan data sekunder) yang berkaitan dengan penelitian, kemudian data-data tersebut akan dilanjutkan dengan proses analisis. Deskripsi berarti pemaparan (identifikasi) masalah-masalah yang ada, sedangkan analisis berarti data yang dikumpulkan mula-mula disusun, dijelaskan dan dianalisis. Inti dari metode penelitian ini adalah menguraikan bagaimana tata cara penelitian dilakukan. Pemilihan metode yang tepat sesuai dengan tujuan penelitian sangat berpengaruh pada cara-cara memperoleh data. Pengumpulan data harus dapat memenuhi tujuan penelitian sesuai dengan yang diharapkan.

Dari data kantor BMA Trans Kota Makassar tahun 2018 tercatat 16 unit jumlah mobil penumpang jenis angkutan umum BMA beroperasi per hari di 6 trayek yang menjangkau seluruh kawasan Sulawesi Selatan. Adapun rute, panjang rute dan jumlah armada yang beroperasi di Kota Makassar dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 1. Kode Trayek, Nomor Polisi, Rute, Panjang Rute dan Jumlah Armada di Wilayah Sulawesi Selatan.

No	Kode Trayek	Nomor Polisi	Rincian Jalur	Jarak
1	BL 07	DD 7334 RP	MAKASSAR – PINRANG (Pergi-Pulang)	± 182 km
	BR 07	DD 6518 AY		
	BR 25	DD 7514 AY		
2	BC 02	DD 7383 RP	PINRANG – MAKASSAR (Pergi-Pulang)	± 182 km
	BL 06	DD 7226 RP		
	BP 07	DD 7633 AY		
3	BL 08	DD 7332 RP	MAKASSAR – BULUKUMBA (Pergi-Pulang)	± 150 km
	BL 05	DD 7237 AD		
	BR 20	B 1567 CKX		
4	BR 24	DD 7638 AY	BULUKUMBA-MAKASSAR (Pergi-Pulang)	± 150 km
	BL 02	DD 7513 AD		
	BR 22	DD 7501 AY		
5	BL 03	DD 7526 AD	MAKASSAR – PARE-PARE (Pergi-Pulang)	± 135 km
	BC 01	DD 7351 R0		
6	BL01	DD 7514 AD	PARE-PARE - MAKASSAR (Pergi-Pulang)	± 135 km
	BR 26	B 1566 CKX		

Sumber : Kantor BMA trans Makassar 2018

2.1 Sumber Data

Sebelum melakukan suatu penelitian maka terlebih dahulu harus diketahui sumber data yang akan diteliti. Sumber data dalam suatu penelitian adalah subjek dimana suatu data dapat diperoleh. Penelitian ini menggunakan data berupa :

1) Data Primer

Data primer adalah data yang diperlukan untuk menjelaskan kinerja angkutan umum BMA rute Makassar-Pinrang. Data primer ini diperoleh melalui kegiatan:

- Observasi, yaitu melakukan pengamatan langsung dilapangan, dalam hal ini melakukan perjalanan dengan angkutan umum BMA.
- Kuesioner, yaitu memberikan sejumlah pertanyaan kepada responden yang dipandu oleh surveyor yang dilengkapi panduan lembaran kuesioner dengan alternative jawaban yang harus dipilih format jawaban untuk setiap kuesioner ialah tipe likert. Kuesioner didasarkan atas dimensi mutu pelayanan yang sifatnya umum (supranto, 2001).

2) Data Sekunder

Sumber data sekunder merupakan sumber data kedua diluar kata dan tindakan, namun data ini tidak diabaikan dan memiliki kedudukan penting. Data sekunder berupa sumber tertulis, majalah, surat kabar, buletin, jurnal dan hasil penelitian yang relevan.

2.2 Objek Penelitian

Angkutan umum BMA yang kami jadikan sebagai objek penelitian ini. Penentuan ukuran sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan rumus *Slovin* sebagai berikut (Sugiyono : 2006 : 57) :

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

Dimana :

n : Ukuran Sampel

N : Ukuran Populasi

e : Taraf kesalahan (error) sebesar 0,05 (5%)

2.3 Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan adalah wawancara, kuesioner, observasi maka alat pengumpulan datanya adalah:

a) Wawancara

Wawancara pada penelitian ini menggunakan interview berstruktur karena peneliti memandang ini adalah yang paling luwes, dimana subyek diberi kebebasan untuk menguraikan jawabannya dan ungkapan – ungkapan pandangannya secara bebas dan sesuai harinya. Interview ini digunakan untuk mendapatkan data tentangkehandalan, daya tanggap, jaminan, empatidan bukti fisik angkutan umum antar kota dalam provinsi BMA di Sulawesi Selatan terhadap Masyarakat pengguna angkutan umum antar kota dalam provinsi BMA.

b) Kuesioner

Membagikan kuesioner yang berisi sejumlah pertanyaan kepada responden dan mewawancarai beberapa orang responden. Kuesioner merupakan sekumpulan pertanyaan yang diserahkan langsung kepada responden untuk diisi dan kemudian diserahkan kembali kepada peneliti. Ada dua tipe pengisian kuesioner, yaitu people assist dan self administered. Dalam penelitian ini, pengisian kuesioner menggunakan tipe people assist, dimana peneliti dapat memberi penjelasan mengenai pertanyaan yang kurang dipahami oleh responden dan menunggu sampai responden selesai mengisi kuesioner kemudian peneliti langsung mengumpulkan kuesioner yang telah diisi oleh responden.

Tujuan dasar dari penyediaan angkutan umum, Wells (1975) mengatakan, adalah menyediakan pelayanan angkutan yang baik –andal, nyaman, aman, cepat dan murah, untuk umum. Secara umum dapat dikatakan angkutan umum selalu kalah bersaing dengan kendaraan pribadi. Dari beberapa studi mengenai angkutan umum Harries (1976) menyatakan pelayanan angkutan umum dapat diusahakan mendekati angkutan pribadi untuk membuat angkutan umum menjadi lebih menarik dan pemakai angkutan pribadi tertarik berpindah ke angkutan umum.

Hal ini dapat diukur secara relatif dari kepuasan pelayanan. Beberapa kriteria angkutan umum ideal antara lain adalah:

- Keandalan: setiap saat tersedia, kedatangan dan sampai tujuan tepat waktu, waktu total perjalanan singkat dari rumah, sedikit waktu berjalan kaki ke bus stop, tidak perlu berpindah kendaraan.
- Kenyamanan: pelayanan yang sopan, terlindung dari cuaca buruk di bus stop, mudah turun naik kendaraan, tersedia tempat duduk setiap saat, tidak bersesak-sesak, interior yang menarik, tempat duduk yang enak.
- Keamanan: terhindar dari kecelakaan, badan terlindung dari luka benturan, bebas dari kejahatan.
- Kemurahan : Biaya berbanding lurus dengan fasilitas.
- Ketepatan Waktu : waktu perjalanan sampai pada tujuan.

Kinerja angkutan umum BMA banyak dipengaruhi oleh faktor-faktor berikut:

- Safety Meliputi keselamatan dalam berkendara (baik pengguna maupun bukan pengguna) dan pada hentian termasuk aman dari pencopetan dan kejahatan fisik juga keamanan kendaraan dari kekerasan (vandalism).
- Comfort Meliputi kenyamanan fisik penumpang dalam kendaraan dan pada hentian. Kenyamanan ini antara lain: kualitas pengendaraan, lingkungan bus dan di luar bus, penataan kursi/berdiri, pegangan tangan, kemudahan keluar masuk dan pembayaran ongkos, tempat untuk barang bawaan seperlunya.
- Estetika meliputi: kebersihan dan keindahan rancangan kendaraan, tempat-tempat hentian, terminal, trotoar yang menarik, perlindungan lingkungan (polusi udara/suara), fasilitas bagi manula dan kaum penyandang cacat atau disable, awak yang ramah dan menyenangkan.

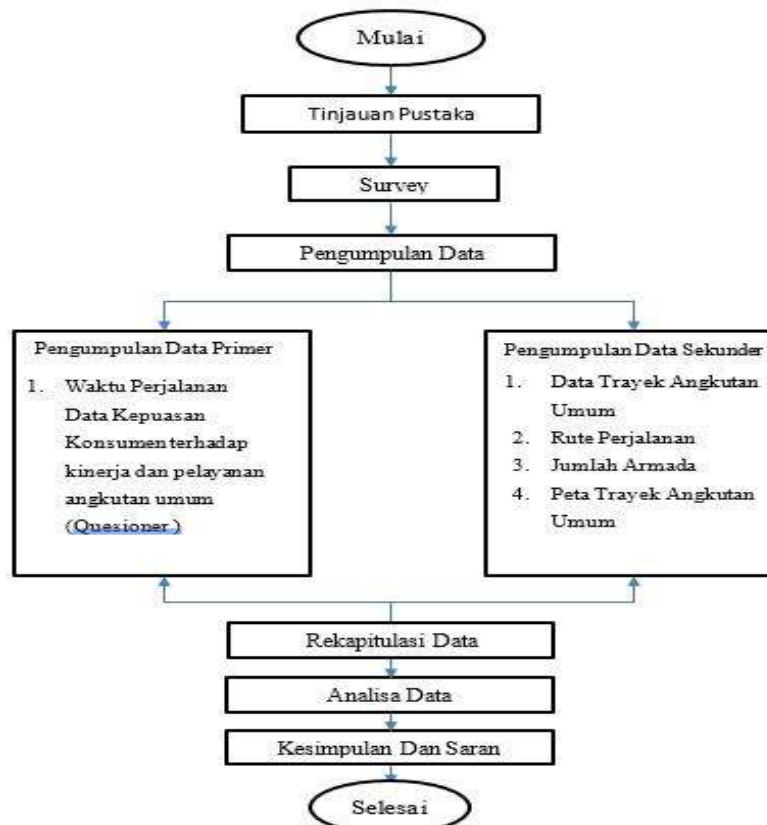
2.4 Reliabilitas dan Validitas Data

Untuk menjamin reliabilitas dan validitas untuk data kualitatif dapat dilakukan dengan berbagai cara. Menurut Creswell (2009) beberapa cara yang dapat digunakan untuk menjamin reliabilitas dan validitas data, yaitu: (1) triangulasi; (2) pengecekan oleh responden; (3) menggunakan deskripsi yang mendetail untuk memberikan pembaca gambaran mengenai nuansa suasana ketika wawancara dilakukan; (4) mengklarifikasi bias yang mungkin muncul dari pengumpulan data yang dilakukan. Pada penelitian ini cara yang digunakan adalah dengan triangulasi, yaitu dengan mengecek kesesuaian data yang diperoleh dari kuesioner (kuantitatif) dan wawancara (kualitatif), serta pengecekan oleh responden yaitu dengan meminta responden untuk mengkonfirmasi dan mengecek deskripsi yang dibuat oleh peneliti.

Reliabilitas dalam penelitian berkaitan dengan reliabilitas alat ukur dan hasil ukur, yaitu mengacu pada seberapa handal suatu alat atau hasil pengukuran bila dilakukan pengukuran ulang pada sampel yang berbeda (Azwar, 2010). Pada analisis data kuantitatif ini reliabilitas sampel diatasi dengan pengambilan sampel dalam jumlah yang besar (diatas 100). Jumlah sampel ini juga diharapkan dapat mengurangi kemungkinan terjadinya kesalahan sebab berdasarkan Teorema Limit Pusat dalam statistik, sampel dengan jumlah minimal 100 diasumsikan mempunyai distribusi yang normal (Healey 1995, 146). Reliabilitas dan validitas dari data kuantitatif yang diolah dengan metode statistika dapat diukur melalui koefisien reliabilitas dan koefisien validitas sesuai dengan teknik analisis yang digunakan (Azwar, 2010). Pada penelitian ini reliabilitas dan validitas dari kuesioner sebagai alat pengumpulan data diuji melalui preliminary survei pada beberapa responden untuk mengetahui kesesuaian antara maksud pertanyaan peneliti dan maksud yang ditangkap oleh responden.

2.5 Kerangka Pemikiran

Penelitian ini akan dimulai dengan pengumpulan data baik sekunder maupun data primer. Data primer diperoleh dengan penyebaran kuesioner, sedangkan data sekunder diperoleh dari majalah, surat kabar, bulletin, jurnal dan hasil penelitian yang relevan. Setelah memperoleh data-data tersebut, dilakukan analisis kinerja ditinjau dari segi efektifitas (keamanan dan kenyamanan dan kemurahan), dan efisiensi (keandalan dan ketepatan waktu). Dari hasil analisis tersebut kemudian dapat ditarik kesimpulan. Kerangka pikir dapat dilihat pada gambar bagan alir berikut:



Gambar 1. Diagram Alir Kerangka Pikir

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini penulis meneliti tentang penumpang yang menggunakan BMA Trans didalam melakukan aktifitasnya sehari-hari, untuk menggambarkan kondisi tersebut, berikut terlihat karakteristik pengguna BMA Trans :

Tabel 2. Gambaran Karakteristik Responden Angkutan Umum Berdasarkan Karakteristik Umum

No.	Karakteristik Umum	N BMA Trans	Persentase BMA Trans (%)
1	Jenis Kelamin		
	a. Laki-laki	46	41%
	b. Perempuan	66	59%
	Total	112	100%
2	Umur		
	a. 14 – 20 Tahun	13	12%
	b. 21 – 30 Tahun	45	40%
	c. 31 – 40 Tahun	35	31%
	d. 41 – 50 Tahun	19	17%
	Total	112	100%
3	Pekerjaan		
	a. PNS/Polri/TNI	10	9%
	b. Pegawai Swasta	15	14%
	c. Pelajar	11	9%
	d. Wiraswasta	60	54%
	e. Lainnya	16	14%
	Total	112	100%
4	Pendidikan Terakhir		
	a. SMP	15	13%
	b. SMA	50	45%
	c. S1	47	42%
	Total	112	100%
5	Tujuan Perjalanan		
	a. Bisnis/Bekerja	50	45%
	b. Sekolah/Kuliah	0	0%
	c. Belanja	25	22%
	d. Rekreasi	10	9%
	e. KunjunganKeluarga	27	24%
	Total	112	100%
6	Frekuensi Menggunakan BMA		
	a. 1-2 kali/bulan	87	78%
	b. 3-4 kali/bulan	20	18%
	c. 5 kali/bulan	5	4%
	d. 6-7 kali/bulan	0	0%
	e. 8 kali/bulan	0	0%
	Total	112	100%
7	Rata-rata Pendapatan		
	a. 1 Juta – 2 Juta	21	19%
	b. 2 Juta – 3 juta	43	38%
	c. 3 Juta – 4 Juta	31	27%
	d. 4 Juta – 5 Juta	14	13%
	e. 5 Juta – 6 Juta	3	3%
	Total	112	100%

Sumber: Data Primer, diolah

3.1 Analisis Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh bahwa data dengan variabel laten endogen yaitu kinerja angkutan yang diukur melalui variabel laten eksogen yaitu Keandalan, Kenyamanan, Keamanan, Kemurahan, dan Ketepatan Waktu. Kelima variabel tersebut masing-masing memiliki indikator-indikator yang mempengaruhinya. Data yang diperoleh seperti pada lampiran penelitian ini, kemudian diolah dengan menggunakan metode Partial Least Square (PLS) sebagai alat analisis dengan bantuan software SmartPLS 2.0 M3.

3.2 Validitas

Uji validitas dilakukan dengan tujuan mengetahui ketepatan dan keandalan kuesioner yang mempunyai arti bahwa kuesioner mampu mengukur apa yang seharusnya diukur. Hasil dari uji ini cukup mencerminkan topik yang sedang diteliti. Uji validitas diuji dengan program SEM (Structural Equation Modelling) dengan melihat korelasi Parsons's Product Moment untuk masing – masing item pernyataan dengan skor uji total.

Pengujian validitas dari setiap indikator yang mengukur setiap variabel laten Keandalan, Kenyamanan, Keamanan, Kemurahan, dan Ketepatan waktu serta Kinerja dilakukan dengan memperhatikan hasil analisis berdasarkan outer loading (Measurement model) atau validitas konvergensi dari masing-masing konstruk.

Bambang W.O (2009) menyatakan bahwa nilai indikator loading faktor yang lebih besar sama dengan 0,5 dapat dikatakan valid. Untuk memeriksa validitas konvergensi dari setiap indikator dapat memperhatikan tabel 4.3 berikut ini.

Tabel 3. Outer Model (Weights or Loadings)

	X1	X2	X3	X4	X5	Y
X1.1	0,980304					
X1.3	0,992336					
X1.4	0,979540					
X2.2		0,989368				
X2.4		0,990253				
X3.1			0,981880			
X3.2			0,975495			
X3.3			0,930514			
X3.4			0,976646			
X3.5			0,968200			
X4.1				0,992884		
X4.2				0,990914		
X4.3				0,986472		
X4.4				0,987428		
X4.5				0,992017		
X5.2					0,877376	
X5.3					0,776222	
X5.4					0,822963	
X5.5					0,776084	
Y1						0,989920
Y2						0,926466
Y3						0,979826
Y4						0,987153
Y5						0,986810

Sumber : Hasil Analisis SmartPLS 2.0

Berdasarkan hasil analisis pada Table 3. di atas, menunjukkan bahwa nilai loading factor untuk semua variable yang mengukur variable laten > 0,5. Oleh karena itu, untuk variabel keandalan terlihat bahwa indikator X1.1, X1.3, X1.4 secara statistic signifikan atau valid dalam mengukur keandalan. Kemudian untuk variabel kenyamanan terlihat bahwa indikator X2.2, X2.4 secara statistik signifikan atau valid dalam mengukur kenyamanan, selanjutnya untuk variabel keamanan terlihat bahwa indikator X3.1, X3.2, X3.3, X3.4, X3.5 secara statistic signifikan atau valid dalam mengukur keamanan. Selanjutnya untuk variabel kemurahan terlihat bahwa indikator X4.1, X4.2, X4.3, X4.4, X4.5 secara statistic signifikan atau valid dalam mengukur kemurahan dan untuk variabel ketepatan waktu terlihat bahwa indikator X5.2, X5.3, X5.4, X5.5 secara statistic signifikan atau valid dalam mengukur variabel ketepatan waktu. Selanjutnya untuk variabel kinerja angkutan terlihat bahwa indikator Y1, Y2, Y3, Y4, Y5 secara statistic signifikan atau valid dalam mengukur kinerja angkutan. Hasil tersebut sejalan dengan nilai statistic.

Struktural Equation Modeling (SEM)

Analisis Model Penelitian

a) Model Pengukuran

Model pengukuran adalah model yang membangun hubungan antara variable laten dengan indicator-indikatornya.

$$\begin{aligned} X1 &= 0,336 X_{11} + 0,334 X_{13} + 0,335 X_{14} + \delta_1 \\ X2 &= 0,494 X_{22} + 0,516 X_{24} + \delta_2 \\ X3 &= 0,249 X_{31} + 0,175 X_{32} + 0,261 X_{33} + 0,166 X_{34} + 0,184 X_{35} + \delta_3 \\ X4 &= 0,200 X_{41} + 0,202 X_{42} + 0,203 X_{43} + 0,200 X_{44} + 0,203 X_{45} + \delta_4 \\ X5 &= 0,373 X_{52} + 0,195 X_{53} + 0,301 X_{54} + 0,275 X_{55} + \delta_5 \\ Y &= 0,209 Y_1 + 0,195 Y_2 + 0,206 Y_3 + 0,208 Y_4 + 0,206 Y_5 + \varepsilon \end{aligned}$$

Dimana :

X = Konstruk variabel laten eksogen

Y = Konstruk variabel laten endogen

λ = Nilai outer weight indikator

x = Nilai outer loadings indikator

y = Nilai outer loadings indikator

δ = Standard error variabel laten

ε = Nilai Redundancy

Tabel 4. Nilai Outer Weight

Variabel laten	Indikator	Nilai outer weight	Original Sample (O)	T Statistics (O/STERR)	Keterangan
Keandalan	X1.1 <- X1	0,980304	0,336596	170,112408	Signifikan
	X1.3 <- X1	0,992336	0,344407	130,270487	Signifikan
	X1.4 <- X1	0,979540	0,335123	162,104001	Signifikan
Kenyamanan	X2.2 <- X2	0,989368	0,494215	201,020273	Signifikan
	X2.4 <- X2	0,990253	0,516070	102,831364	Signifikan
Keamanan	X3.1 <- X3	0,981880	0,249017	1,376694	Signifikan
	X3.2 <- X3	0,975495	0,175204	0,798362	Signifikan
	X3.3 <- X3	0,930514	0,261036	1,120448	Signifikan
	X3.4 <- X3	0,976646	0,166703	0,932697	Signifikan
	X3.5 <- X3	0,968200	0,184752	1,787311	Signifikan
Kemurahan	X4.1 <- X4	0,992884	0,200654	290,020466	Signifikan
	X4.2 <- X4	0,990914	0,202040	275,035189	Signifikan
	X4.3 <- X4	0,986472	0,203322	191,008513	Signifikan
	X4.4 <- X4	0,987428	0,200478	247,198362	Signifikan
	X4.5 <- X4	0,992017	0,203665	189,460312	Signifikan
Ketepatan	X5.2 <- X5	0,877375	0,373030	12,314659	Signifikan

waktu	X5.3 <- X5	0,776222	0,271480	7,874138	Signifikan
	X5.4 <- X5	0,822963	0,301494	7,791437	Signifikan
	X5.5 <- X5	0,776084	0,275570	6,639026	Signifikan
Kinerja	Y1 <- Y	0,989920	0,208952	133,707098	Signifikan
	Y2 <- Y	0,926466	0,195318	103,515057	Signifikan
	Y3 <- Y	0,979826	0,206891	152,607817	Signifikan
	Y4 <- Y	0,987153	0,208258	138,774402	Signifikan
	Y5 <- Y	0,986810	0,206625	145,444664	Signifikan

Pada tabel 4. terlihat bahwa nilai T-statistik untuk nilai *outer weight* indikator-indikator pada semua variable laten diatas 1,96. Hal ini menunjukkan bahwa indikator-indikator tersebut secara signifikan memberikan kontribusi dalam mengukur variable latennya masing-masing.

Dan berdasarkan hasil pada tabel 4.20 maka didapatkan hasil dari penjumlahan terhadap setiap variabel laten terhadap indikator masing-masing yaitu $X1 = 0.988$, $X2 = 0.999$, $X3 = 0.998$, $X4 = 0.994$, $X5 = 0.886$ dan $Y = 0.997$.

b) Model Struktural

Model struktural adalah model yang mendeskripsikan hubungan yang linier dan memiliki kualitas antar variable laten. Persamaan model struktural penelitian ini dapat dituliskan seperti berikut:

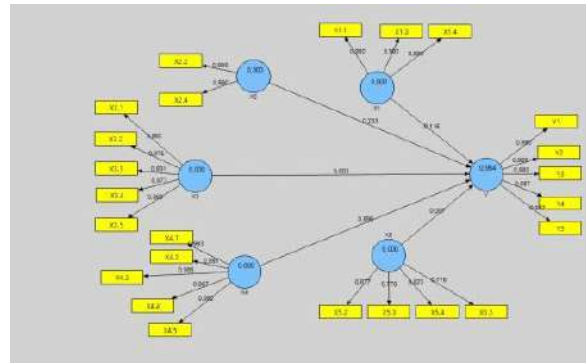
$$Y = -0,114 X1 + 0,232 X2 - 0,002 X3 + 0,898 X4 + 0,006 X5 + \zeta$$

Tabel 5. Koefisien Jalur Model Struktural

	Koefisien jalur	Original Sample (O)	T Statistics (O/STERR)	Latent Variable Corelation
X1 -> Y	X1	-0,114696	1,036960	1
X2 -> Y	X2	0,232569	10,379905	0,881048
X3 -> Y	X3	0,002755	0,249670	0,12397
X4 -> Y	X4	0,898762	8,308402	0,990755
X5 -> Y	X5	0,006993	0,750356	-0,40918
Y				0,978141

Sumber : hasil analisis SmartPLS 2.0

Pada table 4.20 memperlihatkan bahwa variabel eksogen yaitu variabel Y (*kinerja*), serta lima variabel endogen yaitu variabel X1(*Keandalan*), X2 (*kenyamanan*), X3 (*Keamanan*), X4 (*kemurahan*) dan X5 (*ketepatan waktu*). Nilai koefisien jalur (X1)menunjukkan tidak ada pengaruh positif variabel (*Kinerja*) terhadap (*Keandalan*), nilai koefisien jalur (X2) menunjukkan adanya pengaruh positif variabel (*Kinerja*) terhadap (*Keamanan*), nilai koefisien jalur (X3) menunjukkan tidak ada pengaruh positif variabel (*Kinerja*) terhadap (*Keamanan*), nilai koefisien jalur (X4) menunjukkan adanya pengaruh positif variabel (*Kinerja*) terhadap (*kemurahan*), nilai koefisien jalur (X5) menunjukkan tidak ada pengaruh positif variabel (*Kinerja*) terhadap (*Ketepatan waktu*). Adapun nilai (ζ) menunjukkan pengaruh variabel lain selain terhadap variable yang diteliti.



Gambar 2. Diagram jalur hasil output smart PLS.

Tabel 4.22 Hasil pengujian Hipotesis

	T Statistics (O/STERR)	T table	H0	Pengaruh terhadap variabel (X dan Y)
X1 -> Y	1,200312	1,95	Gagal Ditolak	Tidak Signifikan
X2 -> Y	11,298365	1,95	Ditolak	Signifikan
X3 -> Y	0,273787	1,95	Gagal Ditolak	Tidak Signifikan
X4 -> Y	9,252808	1,95	Ditolak	Signifikan
X5 -> Y	0,788936	1,95	Gagal Ditolak	Tidak Signifikan

Hasil ini memberikan penjelasan bahwa kinerja pengguna angkutan terhadap kinerja angkutan BMA rute Pinrang-Makassar PP, memberikan kesimpulan bahwa faktor keandalan, keamanan dan ketepatan waktu menjadi ukuran untuk menggunakan atau menilai jasa angkutan BMA rute Pinrang-Makassar PP.

4. KESIMPULAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka diperoleh:

1. Karakteristik pengguna angkutan umum BMA umumnya lebih banyak di gunakan oleh penumpang berjenis kelamin perempuan dengan persentase sebanyak 59%, usia 21-30 tahun dengan persentase 40%, berprofesi sebagai wiraswasta dengan persentase 54%, memiliki pendidikan terakhir SMA dengan persentase 45%, tujuan perjalanan yaitu Bisnis/Bekerja dengan persentase 45%, menggunakan angkutan umum hanya 1-2 kali/bulan dengan persentase 78%, pendapatan rata-rata 2.000.000 – 3.000.000.
2. Kinerja Angkutan BMA :
 - a) Dalam masalah keandalan, keamanan dan ketepatan waktu bagi para penumpang tidaklah mempersoalkannya karena mendapatkan hasil yang positif dari hasil penelitian.
 - b) Tetapi dalam hal kenyamanan dan kemurahan dari hasil penelitian pada bab IV menunjukkan bahwa para penumpang mempersoalkan masalah kenyamanan dan kemurahan.

4.2 Saran

1. Sebaiknya pelayanan angkutan umum BMA perlu ditingkatkan kembali dari sektor kenyamanan.
2. Untuk meningkatkan kinerja angkutan umum BMA sebaiknya operator kendaraan diberi peringatan untuk terus memperhatikan kebersihan dari angkutan menjaga agar penumpang nyaman didalamnya, juga sebaiknya pihak BMA Trans menurunkan harga dan memantau terus keadaan armada demi menjaga kenyamanan penumpang.
3. Cara penanganan dalam upaya meningkatkan kinerja yang lebih efisien dan efektif dimasa yang akan datang yaitu :
 - a) Perlu adanya fasilitas yang di adakan untuk menunjang kenyamanan bagi para penumpang BMA Trans seperti interior di dalam mobil bersih dan enak di pandang dan juga harga tiketnya untuk tidak terlalu melangit.
 - b) Dalam masalah harga dari BMA termasuk mahal pada persepsi penumpang maka dari itu perlunya kesetaraan harga dengan fasilitas.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Aksan Sofyan (2004), Kinerja Angkutan Umum Kota Makassar, (Studi Kasus Angkutan Umum Penumpang Pete-Pete), Universitas Hasanuddin.
- Fisu AA. (2018). Analisis Kebutuhan Fasilitas Sisi Laut Pelabuhan terminal Khusus PLTGU Lombok. *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Teknik Vol 3 No 2*, 197 – 206.
- Fisu AA. (2019). Tinjauan Kecelakaan lalu Lintas Antar Wilayah Pada Jalan Trans Provinsi Sulawesi Selatan. *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Teknik Vol 4 No 1*, 53 - 65.
- Herry Lubis, Julaihi Wahid, Rahmad Dian (2005), Persepsi Pelaku Perjalanan Terhadap Pelayanan Angkutan Umum Di Kota Medan, Universitas Sumatera Utara.
- Humang Windra Priatna & Zulfadly. (2016). Analisis Keterpaduan Moda Transportasi Angkutan Penyeberangan dengan Jalan Raya di pelabuhan bajoe Kab. Bone. *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Teknik Vol 1 No 1*, 27 – 38.
- PopyRufaidah (2010), Persepsi Penumpang Jasa Transportasi Angkutan Umum Atas Kewajaran Harga, *Universitas Padjadjaran*.
- Sigit Haryono (2010), Analisis Kualitas Pelayanan Angkutan Umum (Bus Kota) Di Kota Yogyakarta, *UPN Yogyakarta*.
- Novian Herbowo (2012), Studi Persepsi Pengguna Transjakarta Pada Koridor II, (*Pulogadung-Harmoni*). *UNJ Jakarta*.
- Hajerah (2017), Analisis Persepsi Pengguna Terhadap Kinerja Angkutan Umum Di Makassar. *Universitas Muslim Indonesia Makassar*

Studi Awal Pemanfaatan Kanal Jongaya dan Panampu Sebagai Transportasi Air di Kota Makassar

Ahmad Dahlan¹, Slamet Trisutomo²

^{1,2}Pengembangan Wilayah & Kota, Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin, Indonesia
E-mail: ¹alan.pwk@gmail.com, ²trisutomo@gmail.com

Abstrak

Kata Kunci

Transportasi Kanal,
Potensi, Masalah,
dan Halte

Perkembangan jumlah kendaraan yang pesat di kota Makassar tidak diimbangi oleh pembangunan infrastruktur perkotaan khususnya pada sektor transportasi sehingga menimbulkan kemacetan, oleh karena itu dibutuhkan langkah-langkah strategis untuk menyelesaikan permasalahan tersebut salah satunya dengan mengembangkan transportasi alternatif dengan melihat potensi yang ada. Kota Makassar memiliki kanal Jongaya dan Panampu yang letaknya berada ditengah kota, membelah kota Makassar dari utara hingga selatan dan berfungsi sebagai drainase perkotaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengungkap potensi dan masalah pada kanal jongaya dan panampu dalam perspektif pemanfaatannya sebagai transportasi air perkotaan, dan juga melihat hubungannya dengan moda transportasi lainnya dengan menentukan titik perhentian atau halte pada jalur kanal. Analisis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu analisis kelayakan pelayaran kanal, analisis SWOT untuk kondisi lingkungan kanal, dan analisis penentuan lokasi halte. Dari hasil analisis tersebut dihasilkan beberapa kesimpulan yang akan menjadi rekomendasi atau arahan yang harus dilakukan sebelum melakukan kegiatan perencanaan transportasi pada kanal jongaya dan panampu kota Makassar.

Abstract

Keywords

Canal
Transportation,
Potential,
Problems, and
Stops

The rapid growth in the number of vehicles in the city of Makassar is not matched by the development of urban infrastructure especially in the transport sector, causing traffic jam. Therefore, it takes strategic steps to resolve these problems, one of them by developing alternative transportation by seeing the potential that exists. Makassar has Jongaya and Panampu canal that is located in the center of the city, divides the city from north to south and serves as urban drainage. This study aims to uncover the potential and problems of the Panampu and Jongaya canal in perspective of it's utilization as urban water transport, and also to see the relationship with the other transport modes by defining stop spots on the canal path. The analysis used in this research are, feasibility analysis of the canal for shipping, SWOT analysis for the environmental condition of the canal, and siting analysis for stops location. From this analysis, produced some conclusions that will become a recommendation or a referral that must be followed prior to the transportation planning activities in Panampu and Jongaya canal in Makassar.

1. PENDAHULUAN

Kota Makassar memiliki tiga kanal dengan panjang keseluruhan mencapai 15,11 km, yang terdiri dari Kanal Jongayya 7,83 km yang bermuara pada laut sebelah barat kota Makassar, Kanal Panampu 4,92 km yang bermuara pada kawasan pelabuhan Potere sebelah utara kota, dan Kanal Sinrijala 2,36 km yang bermuara pada sungai Tallo sebelah timur kota Makassar. Kanal jongaya dan panampu dibatasi oleh kanal sinrijala. Sejak tahun 1990, Kanal ini berfungsi sebagai drainase perkotaan dan juga sebagai basis utama pengendalian banjir (Fisu, 2016). Seiring berjalannya waktu kondisi kanal makin mengalami penurunan fungsi dan juga penurunan kondisi fisik yang memprihatinkan, sangat terlihat jelas banyaknya sampah hampir diseluruh sisi kanal, kondisi airnya juga sudah tercemar dilihat dari warnanya berwarna hitam, bau yang ditimbulkan juga sangat busuk hal ini juga disebabkan oleh tidak adanya proses penyaringan air limbah dari pemukiman dan kawasan sekitar kanal lainnya, dan tingkat sedimentasi pada kanal yang tinggi sehingga terjadi pendangkalan pada kanal. Hal ini memberikan dampak negative terhadap warga yang bermukim di sekitar kanal dan mengganggu seluruh aktifitas yang terjadi pada wilayah tersebut.

Permasalahan ini harus segera diatasi karena akan menimbulkan dampak yang sangat besar bagi kehidupan perkotaan contohnya lingkungan yang akan tercemari oleh kendaraan yang jumlahnya semakin

banyak, mempengaruhi kondisi perekonomian perkotaan karena terbuangnya waktu-waktu produktifitas di jalan. Hal ini membuat para perencana transportasi bekerja dengan keras agar masalah ini dapat teratasi secepatnya dengan melihat peluang-peluang yang ada.

Salah satu potensi yang bisa dimanfaatkan untuk memecahkan persoalan kemacetan yang terjadi di Kota Makassar yaitu memanfaatkan kanal sebagai media transportasi perkotaan baik itu sebagai perjalanan untuk kebutuhan sehari-hari (formal) maupun perjalanan kegiatan wisata (nonformal). Pembangunan atau pengembangan sarana transportasi juga dapat menimbulkan dampak positif terhadap suatu wilayah (Fisu, 2018) dan di sisi lain pertumbuhan aktivitas ekonomi akan mempengaruhi permintaan terhadap transportasi yang lebih banyak (Fisu, 2019). Kegiatan transportasi harus dilakukan secara menyeluruh dengan keterpaduan fisik antar moda berupa titik simpul pertemuan antar moda (Humang, 2016). Transportasi kanal menjadi salah satu solusi untuk mengurangi permasalahan kemacetan yang terjadi di kota Makassar, penelitian ini dilakukan untuk melihat potensi dan permasalahan yang terdapat pada kanal jongaya dan panampu dalam pemanfaatannya sebagai media transportasi perkotaan.

Sistem transportasi secara menyeluruh (makro) dipecah menjadi beberapa sistem yang lebih kecil (mikro) yang saling terkait dan mempengaruhi yaitu sistem kegiatan (sistem mikro yang pertama) merupakan sistem tata guna lahan yang terdiri dari sistem pola kegiatan sosial, ekonomi, kebudayaan, dan sebagainya. (sistem mikro yang kedua) yaitu sistem jaringan yang merupakan sarana (moda transportasi) dan prasarana (media) tempat moda transportasi bergerak, yaitu sistem jaringan jalan raya, kereta api, terminal bus, halte, bandara, dan pelabuhan. Adanya interaksi antara sistem kegiatan dan sistem jaringan akan menghasilkan pergerakan manusia dan atau barang dalam bentuk pergerakan kendaraan dan atau orang (pejalan kaki). Pergerakan tersebut dikenal dengan sistem pergerakan (sistem mikro yang ketiga). Ketiga sistem mikro ini akan saling mempengaruhi. Untuk menjamin terwujudnya pergerakan yang aman, nyaman, cepat, murah, dan sesuai dengan lingkungannya, maka terdapat sistem mikro tambahan yang disebut dengan sistem kelembagaan yang terdiri dari pemerintah, swasta dan masyarakat.

Pada penelitian ini pemanfaatan kanal sebagai media transportasi air perkotaan tidak terlepas dari sistem transportasi di atas yaitu adanya kegiatan pada tata guna lahan di sekitar kanal, kapal sebagai angkutan orang atau barang, halte atau tempat perhentian penumpang sebagai sarana penunjang dalam sistem transportasi ini. Perangkutan diperlukan karena sumber kebutuhan manusia tidak terdapat disembarang tempat (Natsir, 2016). Penentuan lokasi halte pada jalur transportasi kanal jongaya dan panampu menjadi salah satu masalah yang diangkat dalam penelitian ini.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Teknik Pengumpulan Data

Adapun teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Observasi lapangan

Pengumpulan data primer melalui observasi lapangan digunakan untuk melihat secara langsung masalah yang terdapat pada lokasi penelitian dan melihat potensi-potensi yang mendukung sebagai acuan pertimbangan penelitian ini.

2. Dokumentasi

Yaitu teknik pengumpulan data dengan cara pengambilan data yang diperoleh melalui dokumen-dokumen.

3. Metode pengumpulan data sekunder

Diperoleh dari instansi terkait, antara lain Bapedda, BPS, Dinas PU, serta penelusuran tinjauan pustaka dari buku dan internet.

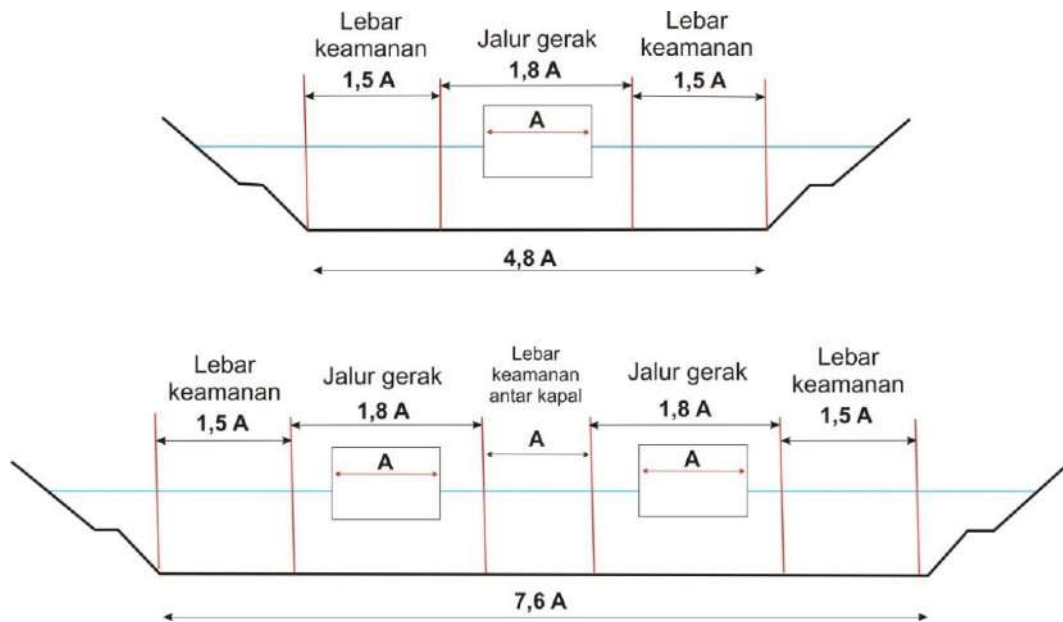
2.2 Metode Analisis

Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan adalah:

1. Analisis kelayakan pelayaran kanal

Analisis ini digunakan untuk memberikan gambaran tentang kelayakan pelayaran kanal berdasarkan data dan fakta-fakta yang ditemukan di lapangan. Dengan memaparkan dan mengidentifikasi potensi dan permasalahan yang dimiliki kanal Jongaya dan Panampu kota Makassar dalam perspektif pemanfaatannya sebagai transportasi air perkotaan. Indikator yang terdapat dalam proses analisis ini yaitu:

a) Lebar alur kanal



Gambar 1. Lebar Kelayakan Alur Pelayaran
 (Sumber : <http://id.wikibooks.org>)

b) Kedalaman alur kanal

Kedalaman alur pelayaran secara umum dapat ditentukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$H = d + G + R$$

Dimana:

H = Kedalaman alur, m

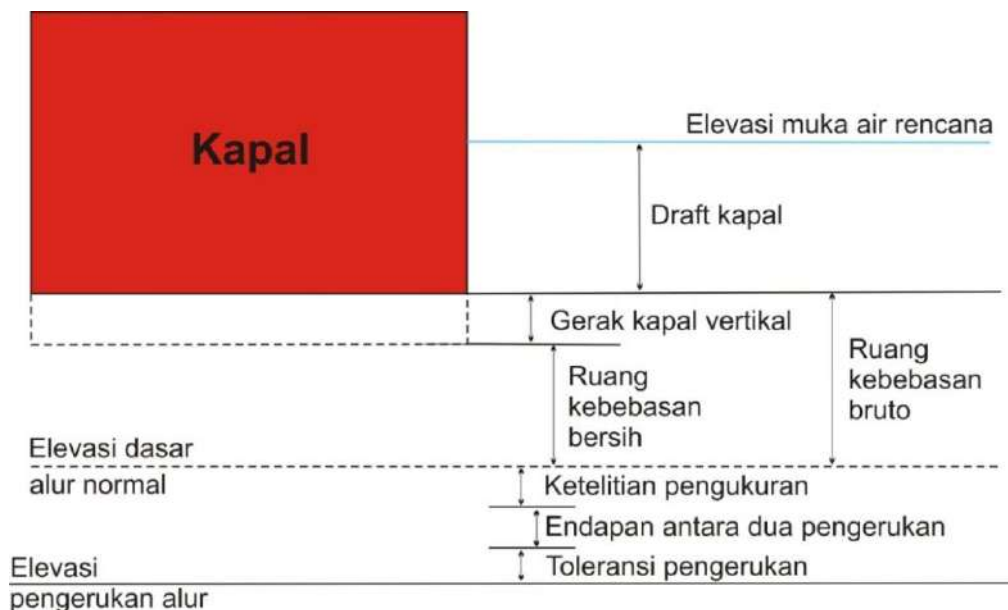
d = draft kapal, m

G = gerak vertikal kapal karena gelombang dan squat, m

R = ruang kebebasan bersih untuk:

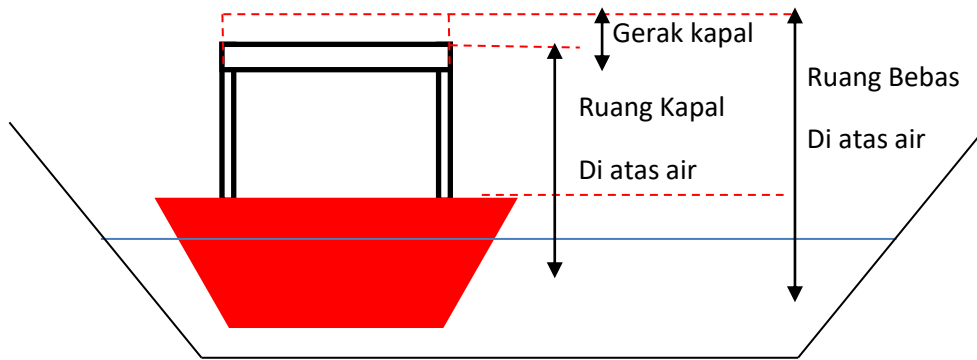
Kolam 7%-15% dari draft kapal

Alur 10%-15% dari draft kapal



Gambar 2. Kedalaman Alur Pelayaran Ideal
 (Sumber : <http://id.wikibooks.org>)

c) Ruang bebas kapal di atas air



Gambar 3. Ruang Bebas Kapal Di Atas Air
(Sumber :<http://id.wikibooks.org>)

d) Kelayakan Lingkungan Kanal

Analisis ini untuk melihat bagaimana kondisi lingkungan kanal saat ini dan bagaimana kelayakan lingkungan kanal yang baik untuk dimanfaatkan sebagai media transportasi air perkotaan. Indikator yang menjadi penilaian pada analisis ini yaitu:

- Sedimentasi atau endapan pada kanal
- Kondisi air kanal
- Bau yang ditimbulkan oleh kanal

Analisis ini akan dipaparkan dengan menggunakan metode penyajian foto dengan menunjukkan titik lokasinya pada peta. Analisis ini diorientasikan untuk mengetahui tingkat kelayakan kanal terhadap pengadaan transportasi air.

2. Analisis Penentuan Lokasi Halte

Analisis ini digunakan untuk mendapatkan hasil tentang teknik penempatan lokasi halte pada jalur kanal dengan indikator yaitu kondisi penggunaan lahan sekitar kanal sebagai titik – titik aktivitas atau kegiatan yang menjadi bangkitan dan tarikan pergerakan manusia, kondisi jaringan jalan darat, serta rute angkutan umum kota Makassar. Indikator tersebut yang akan digunakan untuk menentukan penempatan lokasi halte.

Analisis ini dipaparkan dengan menggunakan peta berdasarkan ketentuan dalam menentukan lokasi halte pada suatu lokasi. Dalam menentukan lokasi halte harus melihat beberapa indikator penting sebagai alasan untuk menentukan lokasi halte pada suatu jalur transportasi sesuai dengan tingkat aktifitas yang terdapat di dalamnya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis SWOT Untuk Kondisi Lingkungan Kanal

Analisis SWOT untuk kondisi lingkungan kanal merupakan salah satu metode yang digunakan untuk menentukan strategi yang tepat untuk mengatasi permasalahan lingkungan yang ada pada kanal jongaya dan panampu di Kota Makassar dengan mengungkap faktor internal kekuatan (*strength*) dan kelemahan (*Weakness*) serta faktoreksternal yang mempengaruhi kondisi lingkungan kanal yaitu peluang (*opportunities*) dan ancaman (*thereath*). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel matriks SWOT di bawah ini.

Tabel 1. Matriks Analisis SWOT Untuk Kondisi Lingkungan Kanal

INTERNAL EKSTERNAL	Kekuatan (<i>Strenght</i>) S1. Bangunan yang terpisah dengan kanal oleh jalan inspeksi S2. Terdapat Alat Pengangkut sampah pada muara kanal.	Kelemahan (<i>Weakness</i>) W1. Bangunan yang langsung berbatasan dengan kanal dan membelakangi kanal. W2. Kanal mengalami pendangkalan W3. Air kanal yang kotor dan juga menimbulkan bau busuk. W4. tidak ada proses penyaringan dari outlet drainase ke kanal.
Peluang (<i>Opportunities</i>) O1. Dalam RTRW kota Makassar mengarahkan melakukan penataan kanal dan penataan lingkungan kanal pada kawasan permukiman kumuh sepanjang bantaran kanal. O2. Ada program pembersihan kanal oleh pemerintah. O3. Pengelolah kebersihan lingkungan kanal yaitu masyarakat, pemerintah, dan swasta.	<i>Strenght – Opportunities (SO)</i> SO1. Melakukan Pengetatan penataan ruang pada bantaran kanal. (S1 dan O1) SO2. Pemerintah Khususnya dinas kebersihan agar melakukan pemeriksaan secara intensif terhadap alat pengangkut sampah pada muara kanal. (S2 dan O1).	<i>Weakness – Opportunities (WO)</i> WO1. Pemerintah menganjurkan dalam proses penataan bangunan bantaran kanal agar tidak membelakangi kanal. (O1 dan W1) WO2. Pemerintah dan masyarakat melakukan pengerukan dan pembersihan kanal secara berkala. (O1, O2, O3, dan W2, W3). WO3. Pemerintah dan masyarakat melakukan pembersihan dan pengawasan terhadap sistem drainase

		yang mengarah atau mengalir ke kanal. (O1, O3, dan W1, W4) WO4.Melakukan penghijauan dengan menanam pohon dengan daya serap carbon besar seperti pohon mahoni dan pohon kihujan. (O1, O3, dan W3) WO5.Mengadakan alat penyaringan dan alat control pada tiap outlet drainase. (O3 dan W4)
Ancaman (<i>Thereath</i>) T1.Kegiatan Transportasi air dapat menyebabkan lingkungan tercemar. T2. Drainase pemukiman sekitar kanal T3. Aktivitas pada sekitar wilayah kanal.	Strenght – Thereath (ST) ST1. Menggunakan moda transportasi yang ramah lingkungan. ST2. Kepada masyarakat dan pemerintah agar menjadikan kanal sebagai elemen lingkungan yang harus dijaga. ST3. Perbaiki sistem drainase yang mengalir ke kanal pada setiap bangunan sekitar kanal. (S1 dan T2, T3).	Weakness – Thereath (WT) WT1. Melakukan Proses perencanaan secara terpadu : 1. kebijakan pemerintah, 2. kehidupan masyarakat, 3. Aktifitas yang ada sekarang, 4. Fungsi kanal yang baru, 5. Infrastruktur, 6. Limbah. Yang kontekstual dengan ekosistem kanal secara spasial. WT2.Menumbuhkan Kesadaran bersama kepada masyarakat sekitar kanal untuk menjaga kelestarian kanal.

Sumber: Hasil Analisis Penulis 2011

Salah satu langkah untuk menentukan strategi pengembangan yang akan dilakukan adalah dengan mengintreprestasikan faktor-faktor internal dan eksternal melalui interpretasi *strenght* (kekuatan), *weakness* (kelemahan), *oppurtunity* (peluang), dan *threat* (ancaman). Berikut ini merupakan analisis dengan metode SWOT pada kanal dalam perspektif transportasi air melalui proses telaah IFAS (*Internal Strategic Faktors Analysis Summary*) dan EFAS (*Eksternal Strategic Faktors Analysis Summary*) untuk kemudian diketahui posisi kedudukannya dalam kuadran SWOT.

Tabel 2. IFAS (*Internal Strategic Faktors Analysis Summary*)

Faktor Internal	Keterangan	Bobot	Rating	Bobot X Rating
Kekuatan (Strenght)	Bangunan yang terpisah dengan kanal oleh jalan inspeksi	0,75	4	3,0
	Terdapat Alat Pengangkut sampah pada muara kanal.	0,25	2	0,5
Total		1,0		3,5
Kelemahan (Weakness)	Bangunan yang langsung berbatasan dengan kanal dan membelakangi kanal.	0,3	4	1,2
	Kanal mengalami pendangkalan	0,2	3	0,6
	Air kanal yang kotor dan juga menimbulkan bau busuk.	0,2	3	0,6
	Tidak ada proses penyaringan dari outlet drainase ke kanal.	0,3	4	1,2
Total		1,0		3,6

Sumber: Hasil Analisis Penulis 2012

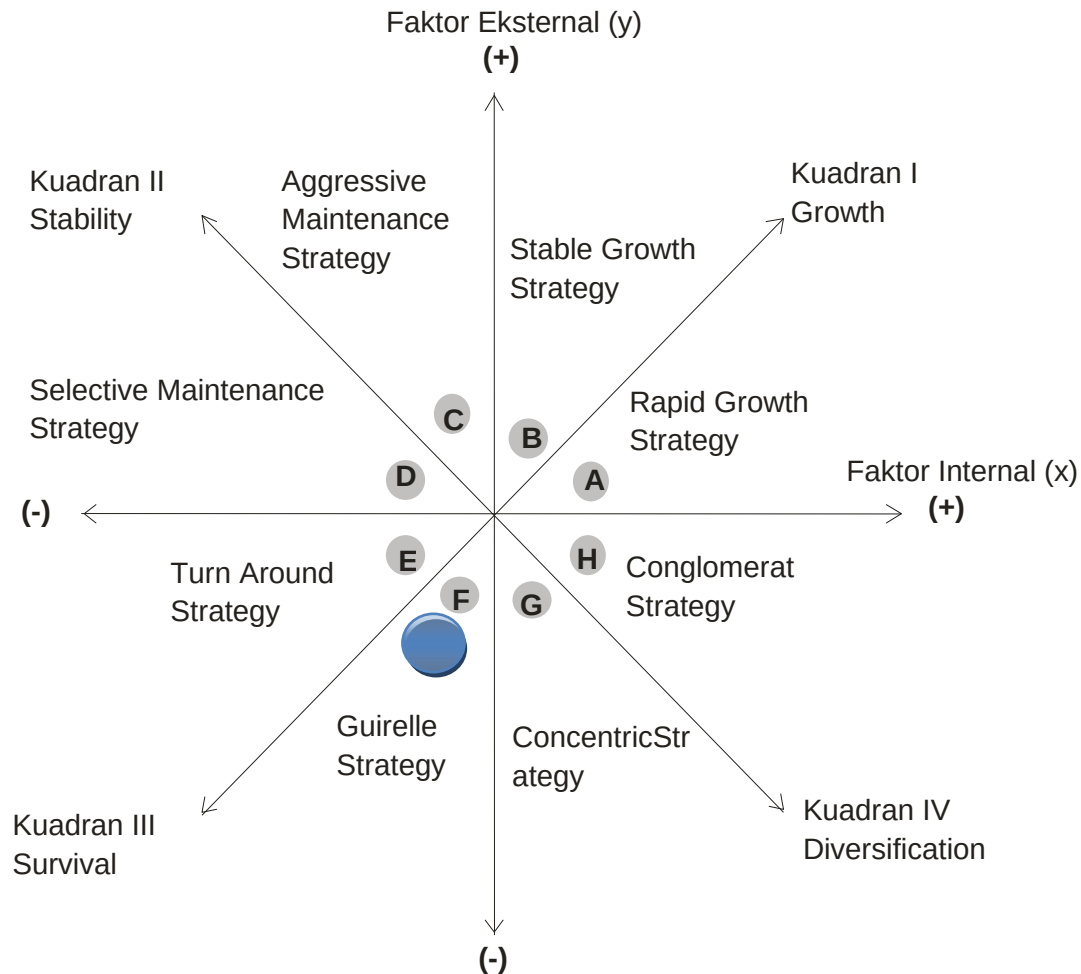
Tabel 3. EFAS (*Eksternal Strategic Factors Analysis Summary*)

Faktor Eksternal	Keterangan	Bobot	Rating	Bobot X Rating
Peluang (Opportunities)	Dalam RTRW kota Makassar mengarahkan melakukan penataan kanal dan penataan lingkungan kanal pada kawasan permukiman kumuh sepanjang bantaran kanal.	0,4	4	1,6
	Ada program pembersihan kanal oleh pemerintah.	0,3	2	0,6
	Pengelola kebersihan lingkungan kanal yaitu masyarakat, pemerintah, dan swasta.	0,3	3	0,9
Total		1,0		3,1
Ancaman (Threats)	Kegiatan Transportasi air dapat menyebabkan lingkungan tercemar.	0,4	4	1,6
	Outlet Drainase.	0,3	3	0,9
	Aktivitas pada sekitar wilayah kanal.	0,3	3	0,9
Total		1,0		3,4

(Sumber: Hasil Analisis Penulis 2012)

Berdasarkan penilaian tersebut di atas dengan menggunakan IFAS dan EFAS SWOT, maka diketahui posisi dalam kuadran SWOT, yaitu:

$$\begin{aligned}
 X &= \text{Kekuatan} + \text{Kelemahan} \\
 &= 3,5 + (-3,6) \\
 &= -0,1 \\
 Y &= \text{Peluang} + \text{Ancaman} \\
 &= 3,1 + (-3,4) \\
 &= -0,3
 \end{aligned}$$



Gambar 4. Posisi Kondisi Lingkungan Kanal pada Kuadran SWOT
(Sumber :Hasil Analisis Penulis 2012)

Berdasarkan kedudukannya dalam kuadran SWOT, maka titik EFAS dan IFAS untuk kondisi lingkungan kanal jatuh pada kuadran III ruang F dengan strategi dengan *Guirelle Strategy*, yaitu strategi gerilya, operasional dilakukan, diadakan pembangunan atau usaha pemecahan masalah dan ancaman.

Berdasarkan Analisis IFAS dan EFAS, pada kondisi lingkungan kanal terletak dikuadran III, maka prioritas strategi untuk kondisi lingkungan kanal jongaya dan panampu kota Makassar jatuh pada strategi WT (*Weakness-Thereath*) yaitu:

WT1. Melakukan Proses perencanaan secara terpadu untuk mengatasi masalah yang ada pada kanal jongaya dan panampu kota Makassar dalam pemanfaatannya sebagai media transportasi air yaitu: Kebijakan pemerintah, kehidupan masyarakat sekitar kanal, aktifitas masyarakat yang ada sekarang, Fungsi kanal yang baru, **ketersediaan** infrastruktur, penanganan limbah.

Perencanaan Yang kontekstual dengan keberlangsungan kanal sesuai dengan fungsinya sebagai drainase perkotaan dan sebagai transportasi air nantinya.

WT2. Menumbuhkan Kesadaran bersama kepada masyarakat sekitar kanal untuk menjaga kelestarian kanal dengan mensosialisasikan pentingnya fungsi kanal sebagai pengendali banjir dan penyaluran air ke laut dan juga potensi yang dimiliki oleh kanal ketika menjadi transportasi air nantinya.

Penentuan Lokasi Halte

Kriteria Penentuan Lokasi Halte

Penentuan lokasi halte penumpang kendaraan umum dilakukan dengan memperhatikan rencana kebutuhan lokasi simpul jaringan aktifitas penumpang dan jalur kendaraan umum, serta perlu diperhatikan

pula: Rencana umum tata ruang, kepadatan lalu lintas dan kapasitas jalan disekitar halte, keterpaduan antar moda transportasi, kondisi geografi lokasi halte dan kelestarian lingkungan

Selain itu sebaran lokasi halte harus memperhatikan berbagai aspek yang berkaitan dengan tuntutan umum (Suwardjoko P. Warpani, 2002) yaitu: pusat keramaian yang ada, misalnya pasar, pertokoan, objek wisata dan lain-lain, pusat kegiatan misalnya, kantor, sekolah dan lain-lain, kemudahan perpindahan moda, misalnya persimpangan jalan

Persyaratan penentuan lokasi halte secara umum (Iskandar Abubakar dan kawan-kawan, 1995) adalah sebagai berikut: terletak pada jalur pejalan kaki/trotoar, dekat dengan pusat kegiatan yang membangkitkan pemakai angkutan umum, tidak tersembunyi, aman terhadap gangguan kriminal., harus ada pengatur pergerakan kendaraan, pemakai halte dan pejalan kaki, sehingga aman terhadap kecelakaan lalu lintas, tidak mengganggu kelancaran lalu lintas.

Selain persyaratan secara umum tersebut di atas, dapat dipergunakan pedoman praktis untuk penentuan lokasi halte: Jarak maksimal halte terhadap fasilitas penyebrangan pejalan kaki adalah 50 meter, tingkat pelayanan jalan, kecukupan lebar jalan, tingkat permintaan penumpang yang menentukan perlu tidaknya lindungan.

Jarak Antar Halte

Jarak antar halte (perhentian) merupakan jarak antara satu halte dengan halte berikutnya atau sebelumnya yang harus diperhatikan: Tidak terlalu jauh dan masih memungkinkan dijangkau seorang pejalan kaki dengan membawa barang bawaan, tidak terlalu dekat, dalam artian tidak menyulitkan pengoperasian kendaraan angkutan umum oleh pengemudi. kapasitas tempat henti (halte) dan adanya permintaan yang didasari kebutuhan.

Jarak antar halte (Departemen Perhubungan) dapat diatur seperti pada table di bawah ini:

Tabel 4. Jarak Antar Halte

No.	Tata Guna Lahan	Lokasi	Jarak Halte (m)
1.	Pusat Kegiatan Sangat padat: Pasar, Pertokoan	CBD, Kota	200 – 300 *)
2.	Padat: Perkantoran, Sekolah, jasa.	Kota	300 – 400
3.	Permukiman	Kota	300 – 400
4.	Campuran Padat: Perumahan, Sekolah, jasa	Pinggiran	300 – 500
5.	Campuran Jarang: Perumahan, ladang, sawah, tanah kosong	Pinggiran	500 - 1000

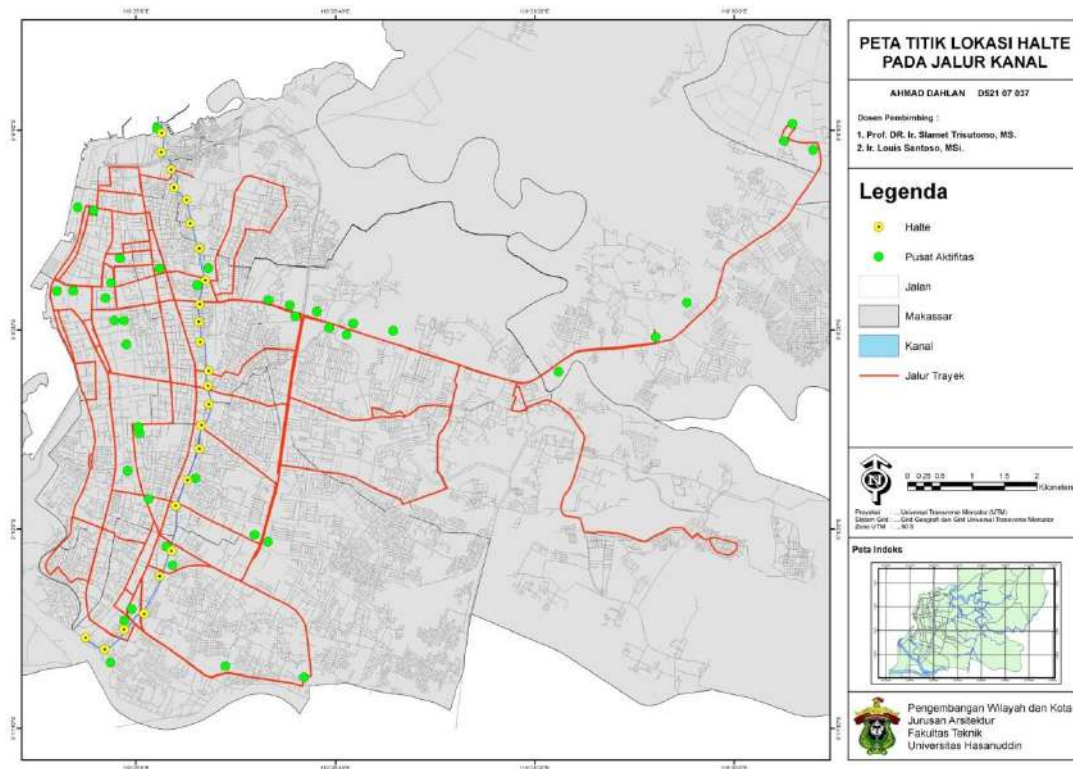
Keterangan: *)= jarak 200 m dipakai bila sangat diperlukan saja, sedangkan jarak umumnya 300 m.

(Sumber: Departemen Perhubungan)

Dalam penentuan lokasi halte ada banyak hal yang perlu diperhatikan menurut panduan yang sudah dibahas tadi. Untuk melihat lebih jelas penggunaan lahan dan aktifitas yang terdapat pada lokasi penelitian ini, maka wilayahnya dibagi menjadi 4 zona dalam menentukan lokasi-lokasi halte pada sepanjang jalur kanal Jongaya dan Panampu Kota Makassar.

Penentuan Lokasi Halte

Dari pemaparan kriteria penentuan lokasi halte di atas dapat disimpulkan kriteria yang tepat untuk menentukan lokasi halte pada jalur kanal jongaya dan panampu berdasarkan gambaran kondisi yang telah dipaparkan dapat disimpulkan kriteria yang tepat untuk penentuan lokasi halte pada kanal jongaya dan panampu kota Makassar yaitu: Dekat dengan pusat-pusat aktifitas, keterpaduan antar moda transportasi lainnya, terletak pada jalan inspeksi kanal, lokasinya tidak tersembunyi dan aman dari tindakan kriminal.



Gambar 5. Peta Titik Lokasi Halte Pada Jalur Kanal Jongaya dan Panampu
(Sumber: Hasil Analisis 2012)

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan mengenai studi awal pemanfaatan kanal Jongaya dan Panampu sebagai transportasi air di kota Makassar didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

- Berdasarkan hasil analisis kelayakan pelayaran pada kanal Jongaya dan Panampu Kota Makassar yaitu:
 - Kelayakan lebar kanal yaitu hanya bisa dilalui oleh kapal jolloro dan kapal katinting, sedangkan kapal jukung dan kapal speed masih memungkinkan pada beberapa titik saja karena lebar kanal yang tidak sama dan berubah-ubah.
 - Kelayakan kedalaman kanal yaitu bisa dilalui oleh kapal jolloro, kapal jukung, kapal speed dan kapal katinting ketika kanal berada pada kondisi kedalaman kanal semuanya normal sesuai dengan data dari dinas pekerjaan umum kota Makassar yaitu 2 - 2,8 meter, namun kondisi eksisting kedalaman kanal yang ada sekitar 20% bagian kanal mengalami pendangkalan akibat sampah dan endapan lumpur.
 - Kelayakan Ruang bebas di bawah jembatan pada kanal hanya mampu dilalui oleh kapal katinting saja sedangkan kapal yang lain tidak memungkinkan untuk lewat, karena kecilnya ruang antara jembatan dengan permukaan air pada saat pasang.
 - Kelayakan lingkungan kanal yang dinilai adalah tingkat sedimentasi akibat sampah dan lumpur, air kanal dan bau yang ditimbulkan. Disimpulkan berdasarkan kondisi eksisting lingkungan kanal yaitu masih belum layak disebabkan oleh banyaknya endapan pada kanal akibat sampah dan lumpur sekitar 20% yang mengalami pendangkalan, warna air yang berwarna hitam akibat pembuangan limbah bangunan sekitar kanal yang mengalir melalui saluran drainase ke kanal tanpa ada proses penyaringan sebelum masuk kanal, bau busuk yang ditimbulkan akibat pembuangan sampah organik yang membusuk pada kanal terutama pada bagian pasar terong dan pasar pa'baengbaeng dan pada permukiman padat sekitar abu bakar lambogo dan kandeaa.
- Analisis SWOT untuk kondisi lingkungan kanal jatuh pada strategi WT (*Weakness-Thereath*) yaitu:

- a) Melakukan Proses perencanaan secara terpadu untuk mengatasi masalah yang ada pada kanal jongaya dan panampu kota Makassar dalam pemanfaatannya sebagai media transportasi air yaitu:
 1. Kebijakan pemerintah,
 2. Kehidupan dan aktifitas masyarakat sekitar kanal
 3. Fungsi kanal yang baru,
 4. Infrastruktur,
 5. Limbah.Perencanaan Yang kontekstual dengan keberlangsungan kanal sesuai dengan fungsinya sebagai drainase perkotaan dan sebagai transportasi air nantinya.
 - b) Menumbuhkan Kesadaran bersama kepada masyarakat sekitar kanal untuk menjaga kelestarian kanal dengan mensosialisasikan pentingnya fungsi kanal sebagai pengendali banjir dan penyaluran air ke laut dan juga potensi yang dimiliki oleh kanal ketika menjadi transportasi air nantinya.
3. Analisis penentuan lokasi halte pada kanal jongaya dan panampu kota Makassar dilakukan dengan mengidentifikasi penggunaan lahan sekitar kanal sebagai bangkitan dan tarikan pergerakan, angkutan umum yang melintasi kanal untuk memudahkan proses perpindahan moda transportasi, keberadaan jalan inspeksi kanal. Hal tersebut menjadi kriteria dalam menentukan lokasi halte dengan jarak halte 300-500 meter maka diperoleh jumlah halte pada jalur kanal yaitu sebanyak 24 halte.

4.2 Saran

Setelah melakukan penelitian dan penulisan laporan, beberapa rekomendasi yang dapat dikemukakan adalah sebagai berikut:

1. Melakukan pelebaran kanal pada bagian kanal yang mengalami penyempitan menjadi 10 meter lebar minimumnya agar memungkinkan dilalui oleh kapal jukung, kapal jolloro, kapal speed dan kapal katinting.
2. Untuk masalah kedalaman kanal yaitu dilakukan pengerukan pada bagian kanal yang mengalami pendangkalan secara bertahap dan berkala.
3. Ruang bebas di bawah jembatan pada kanal dilakukan pembesaran ruang yang tadinya 0,8 m menjadi 2,5 m agar dapat dilalui oleh kapal katinting, kapal jolloro, kapal speed, dan kapal jukung, dengan cara membuat struktur jembatan melengkung ke atas.
4. Untuk permasalahan lingkungan pada kanal perlu dilakukan beberapa hal yaitu:
 - a. Melakukan pengerukan kanal secara berkala.
 - b. Melakukan penataan bangunan pada bantaran kanal yang fasadenya membelakangi kanal menjadi menghadap kanal atau membuat 2 fasade bangunan.
 - c. Melakukan pembersihan dan pengawasan pada drainase yang mengalir ke kanal oleh pemerintah dan masyarakat.
 - d. Melakukan penghijauan dengan menanam pohon yang mampu menghisap gas karbon dengan jumlah yang besar seperti pohon mahoni atau pohon hijau untuk mereduksi polusi udara yang terjadi.
 - e. Mengadakan alat penyaring pada outlet drainase dan melakukan kontrol secara berkala.
 - f. Menggunakan moda transportasi yang ramah lingkungan.
 - g. Melakukan perbaikan sistem drainase yang mengalir ke kanal pada bangunan sekitar kanal.
5. Bagi Mahasiswa yaitu menjadi acuan untuk melakukan penelitian yang lebih mendalam lagi atau menjadi acuan untuk melakukan perencanaan transportasi pada kanal jongaya dan panampu kota Makassar.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Fisu AA. (2016). Potensi Demand Terhadap Pengembangan Kanal Jongaya dan Panampu Sebagai Moda Transportasi (Waterway) di Kota Makassar. *Jurnal Manajemen Transportasi & Logistik* 3(3), 285 – 289.
- Fisu AA. (2018). Analisis Kebutuhan Fasilitas Sisi Laut Pelabuhan terminal Khusus PLTGU Lombok. *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Teknik* Vol 3 No 2, 197 – 206.

- Fisu AA. (2019). Tinjauan Kecelakaan lalu Lintas Antar Wilayah Pada Jalan Trans Provinsi Sulawesi Selatan. *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Teknik Vol 4 No 1*, 53 - 65.
- Humang Windra Priatna & Zulfadly. (2016). Analisis Keterpaduan Moda Transportasi Angkutan Penyeberangan dengan Jalan Raya di pelabuhan bajoe Kab. Bone. *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Teknik Vol 1 No 1*, 27 – 38.
- Natsir, Rakhmawati (2016). Karakteristik kinerja Moda Angkutan Umum Kota Palopo (Studi Kasus Penumpang Bus Executive, Suspensi Udara, Scania – PO Bintang Prima. *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Teknik Vol 1 No 2*, 155 - 162.
- Permata, Rizki, 2008. Pergeseran Pergerakan Angkutan Sungai Di Sungai Martapura Kota Banjarmasin. *Tugas Akhir Tidak Diterbitkan, Program Pascasarjana Magister Teknik Pembangunan Wilayah dan Kota, Universitas Diponegoro Semarang*
- Warpani, Suwardjoko. 1990. Merencanakan Sistem Perangkutan. Bandung: Penerbit ITB.
- Susanto, 2005. *Analisis Kebutuhan Dan Pemilihan Lokasi Halte Di Pintu Tol Padalarang*. Tugas Akhir Tidak Diterbitkan, Program Pascasarjana Magister Teknik Sipil, Universitas Diponegoro Semarang
- Arief, Rimba. 2009. *Identifikasi Pergerakan Lalu Lintas Pasar Pabaeng-baeng*. Tugas Akhir Tidak Diterbitkan, Program Studi Pengembangan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin, Makassar
- Sakti, Maulana. 2011. *Pengaruh Hambatan Samping Sebagai Akibat Aktivitas Pasar Terhadap Tingkat Pelayanan Jalan Perintis Kemerdekaan Makassar (Studi Kasus : Mall M'Tos Dan Pasar Mandai)*. Tugas Akhir Tidak Diterbitkan, Program Studi Pengembangan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin, Makassar

Analisis Kinerja Operasional Angkutan Umum Kota Pare-Pare

Abd. Kadir Salim¹, Asma Massara², Zaifuddin³, M. Arzal⁴, Achmad Jumadi⁵

^{1,2,3,4,5} Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muslim Indonesia, Indonesia
Jl. Urip Sumoharjo KM 05 Makassar, Sulawesi Selatan

Email: ¹abdulkadir.salim@umi.ac.id, ²asma.massara@umi.ac.id, ³zaifuddin.zaifuddin@umi.ac.id, ⁴arzalmuhammad45@gmail.com, ⁵achmadjumadi@gmail.com

Abstrak

Transportasi tidak dapat dipisahkan dari kehidupan umat manusia selama hal itu dibutuhkan dalam pendistribusian bahan, pergerakan aktifitas manusia maupun barang sebagai komponen mikro suatu perekonomian. Angkutan merupakan elemen penting dalam perekonomian karena berkaitan dengan distribusi barang, jasa, dan tenaga kerja, serta merupakan inti dari pergerakan ekonomi di kota, berbagai bentuk moda angkutan umum dengan karakteristik dan tingkat pelayanan yang diberikan mewarnai perkembangan sistem angkutan umum kota. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja operasional angkutan umum saat melayani para penumpangnya dengan pelayanan standar yang telah ditentukan. Dalam survei ini, diharapkan dapat bermanfaat bagi Pemerintah khususnya yang mengelola angkutan umum kota Pare-Pare,. Ketersediaan jumlah armada trayek Lakessi - Lumpue lebih besar dari kebutuhan pergerakan penumpang, yang dapat ditunjukkan dari waktu antara (headway) dan lama perjalanan (waktu sirkulasi), untuk Trayek Lakessi-Lumpue ini adalah sebesar 20,45 menit, lama perjalanan dari Lakessi menuju Lumpue dan kembali ke Lakessi memerlukan waktu 108,30 menit atau 1:48 jam. Jadi Standar Kinerja Operasional Angkutan Umum kota Pare – Pare dapat dikatakan bahwa Angkutan Umum tersebut masih memenuhi standar.

Kata Kunci

Angkutan umum,
Kota Pare-Pare,
Pelayanan, Standar
Kinerja Operasional

Abstract

Transportation can't be separated from human life as long as it is needed in the distribution of materials, movement of human activities and goods as micro components of an economy. Transportation is an important element in the economy because it relates to the distribution of goods, services, and labor, and is the core of the economic movements in the city, various forms of public transport mode with the characteristics and level of service Given the development of the city's public transport system. This research aims to analyse the operational performance of public transport when serving its passengers with predefined service standards. In this survey, it is expected to benefit the Government, especially those who manage the public transportation of Pare-Pare city. The availability of a fleet of Lakessi-Lumpue routes is greater than the need for passenger movements, which can be demonstrated from the headway and length of travel (circulation time), for the Lakessi-Lumpue route is 20.45 minutes long, The journey from Lakessi to Lumpue and back to Lakessi takes 108.30 minutes or 1:48 hours. So, the public transport operational Performance standard of Pare-Pare can be said that the public transport still meets the standards.

Keywords

Public transport, the
City of Pare-Pare,
performance, the
operational
performance
standards

1. PENDAHULUAN

Pembangunan atau pengembangan sarana transportasi dapat menimbulkan dampak positif terhadap suatu wilayah (Fisu, 2018) dan di sisi lain pertumbuhan aktivitas ekonomi akan mempengaruhi permintaan terhadap transportasi yang lebih banyak (Fisu. 2019). Kegiatan transportasi harus dilakukan secara menyeluruh dengan keterpaduan fisik antar moda berupa titik simpul pertemuan antar moda (Humang. 2016). Angkutan umum memiliki peranan penting dalam pembangunan perekonomian, untuk menuju keberlanjutan angkutan umum memerlukan penanganan serius. Angkutan merupakan elemen penting dalam perekonomian karena berkaitan dengan distribusi barang, jasa, dan tenaga kerja, serta merupakan inti dari pergerakan ekonomi di kota, berbagai bentuk moda angkutan umum dengan karakteristik dan tingkat pelayanan yang diberikan mewarnai perkembangan sistem angkutan umum kota yang seharusnya berorientasi kepada kenyamanan dan keamanan sehingga dapat bersaing dengan angkutan pribadi.

Pare-pare mempunyai arus lalu lintas dan mobilitas masyarakat yang sedang terutama pada saat pagi hari yang merupakan mulainya suatu aktivitas dan sore hari di saat mengakhiri aktivitasnya dan juga banyak kendaraan umum yang mengangkut penumpang melebihi kapasitas yang diijinkan. Hal ini memerlukan pelayanan transportasi yang memadai, baik jumlah maupun kemudahannya. Angkutan umum perkotaan

adalah salah satu tulang punggung ekonomi perkotaan dimana kota yang ‘baik’ dan ‘sehat’ dapat ditandai dengan melihat kondisi sistem angkutan umum perkotaannya. Oleh karena itu, transportasi tidak dapat dipisahkan dari kehidupan umat manusia selama hal itu dibutuhkan dalam pendistribusian bahan, pergerakan aktifitas manusia maupun barang sebagai komponen mikro suatu perekonomian. Sektor transportasi harus mampu memberikan kemudahan bagi seluruh masyarakat dalam segala kegiatan di semua lokasi yang berbeda dan tersebar dengan karakter fisik yang berbeda pula.

Jadi dalam penelitian ini, akan mengambil suatu permasalahan pada Transportasi Kota Pare-Pare dalam menganalisis mengenai kinerja operasional angkutan umum saat melayani para penumpangnya dengan pelayanan standar yang telah ditentukan. Dalam survei ini, diharapkan nanti dapat bermanfaat bagi Pemerintah khususnya yang mengelola angkutan umum kota Pare-Pare. Di Kota Pare-Pare terdapat masalah yang terjadi pada angkutan umum dikarenakan adanya kelebihan armada maupun ketidaklayakan angkutan dan sangat minim masyarakat yang menggunakan angkutan umum tersebut. Sehingga belum optimal kinerjanya maka dibutuhkan analisis kinerja operasional dari angkutan umum di Kota Pare-Pare. Karena sangat pentingnya peran dari transportasi pada angkutan umum, maka akan dilakukan analisis kinerja operasional melalui peraturan (Word Bank 1987 dan Dirjen-Hubdat) yang diatur tentang pedoman teknis penyelenggara angkutan umum.

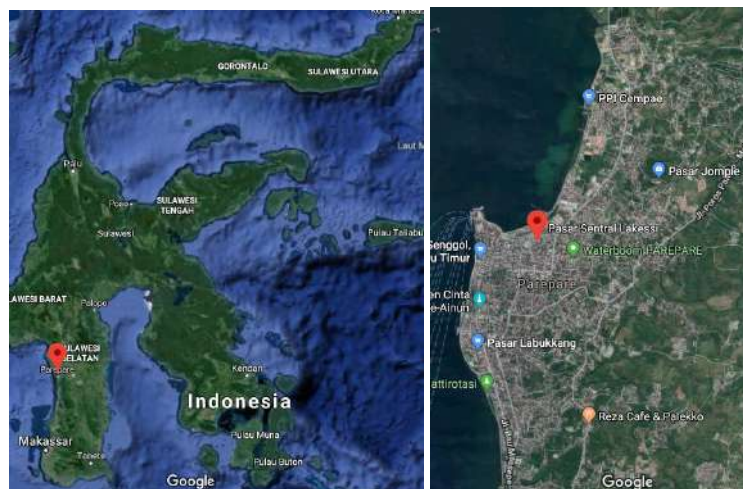
Adapun tujuan dari penelitian yang ingin dicapai adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pelayanan Kinerja Operasional Angkutan Umum Kota Pare - Pare di Sulawesi Selatan
2. Untuk mengetahui Standar Operasional Angkutan Umum Kota Pare – Pare.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di kota Pare-Pare, Provinsi Sul-Sel pada:



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian Kota Pare Pare, Pasar Lakessi (Google maps)

Batas-batas Wilayah Kota Pare-Pare :

- | | |
|--------------------|-------------------------------|
| A. Sebelah Utara | : Jalan Poros Pare - Pinrang |
| B. Sebelah Selatan | : Jalan Poros Palopo-Makassar |
| C. Sebelah Barat | : Laut Selat Makassar |
| D. Sebelah Timur | : Persawahan |

2.2 Jenis Data

Metode penelitian pada dasarnya merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan tertentu. Agar pelaksanaan penelitian dapat dilakukan dengan benar maka metode penelitian yang dilakukan harus direncanakan secermat dan setepat mungkin. Dalam penulisan skripsi ini metode pengambilan data dilakukan untuk dua jenis data, yaitu:

1. Data primer

Data Primer adalah data yang diperoleh dengan melakukan survei langsung di lapangan. Pengambilan data primer dilakukan selama tujuh hari dengan durasi waktu 8 jam/hari, setiap harinya dengan variabel berikut :

- Waktu antara (Headway), diperoleh dengan menggunakan stopwatch.
- Frekuensi, didapatkan dengan mengamati kendaraan.
- Waktu perjalanan, diketahui dari dalam angkutan yang bergerak.
- Kecepatan perjalanan, dihitung dari laju perjalanan angkutan km/jam.
- Waktu sirkulasi, ditinjau dari rute awal ke rute akhir dan kembali.
- Faktor muatan, ditinjau dari banyaknya kapasitas sebuah angkutan.
- Kapasitas operasi, di persentasekan jumlah angkutan yang beroperasi.
- Kebutuhan jumlah armada, dipengaruhi jumlah penumpang perjam, frekwensi, headway ,waktu tempuh kendaraan serta kapasitas angkutan

2. Data sekunder

Merupakan data-data pendukung yang diperoleh dari instansi-instansi terkait, mengenai kinerja operasional angkutan umum atau dapat juga diperoleh dengan mencari informasi dari peraturan perda pemerintah yang terkait dengan hal-hal yang akan dianalisis.

Metode yang digunakan dalam studi ini adalah metode analisis deskriptif. Metode analisis deskriptif yaitu suatu metode yang berfungsi untuk mendeskripsikan atau memberi gambaran terhadap objek yang diteliti melalui data atau sampel yang telah terkumpul, dengan kata lain penelitian analisis deskriptif mengambil masalah atau memusatkan perhatian kepada masalah-masalah sebagaimana adanya saat penelitian dilaksanakan, hasil penelitian yang kemudian di olah dan di analisis untuk diambil kesimpulannya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

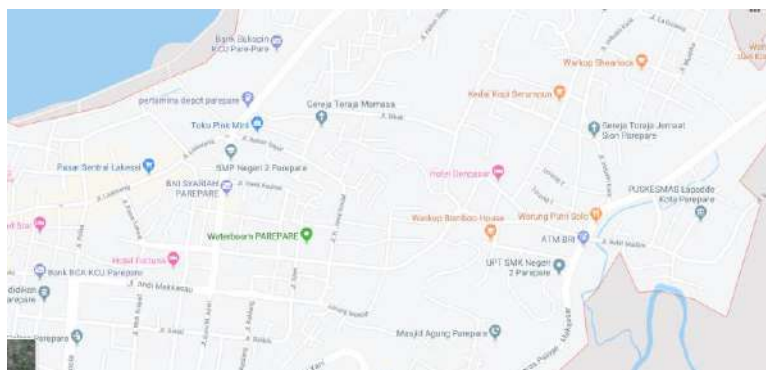
Adapun hasil pengolahan data dalam bentuk analisis adalah sebagai berikut :

Angkutan yang diteliti adalah operator angkutan dari dan ke Lakessi menuju 4 wilayah studi yang diamati yaitu Lapadde, Perumnas, Soreang, dan Lumpue. Data primer yang digunakan merupakan data yang didapat dari pengamatan langsung dan perhitungan dilapangan.

Titik pengamatan adalah titik pemberhentian angkutan disepanjang jalan yang dilewati rute proyek Titik pengamatan ini adalah tempat yang menjadi titik pemberhentian trayek Lakessi – Lapadde, Lakessi – Perumnas, Lakessi – Soreang dan Lakessi – Lumpue. Penelitian ini dilakukan dengan pengumpulan data dilapangan secara manual, yaitu pengamatan langsung dilapangan. Data yang didapat dari hasil pengamatan : Trayek dalam hasil pengamatan Lakessi – Lapadde dapat dilihat pada Tabel 1. dan Gambar 2. yaitu :

Tabel 1. Titik Pengamatan Dalam Tiap Trayek

Lakessi – Lapadde	Poros Sidrap-Pare
	Lapadde
	Universitas Pare-Pare
	Jln. Jend. Ahmad Yani
	Jln. Karaeng Burane
	Jln. Sultan Hasanuddin
	Pasar Senggol
	Jln. Lasinrang
	Lakessi



Gambar 2. Trayek Lakessi – Lapadde (Google Maps)

Trayek dalam hasil pengamatan Lakessi – Perumnas dapat dilihat pada Tabel 2. dan Gambar 3. yaitu :

Tabel 2 Titik Pengamatan Dalam Tiap Trayek

Lakessi – Perumnas	Perumnas Wekke'e
	Jln. Garuda
	Jln. Lasangga
	Jln. Jend. Ahmad Yani
	Jln. Karaeng Burane
	Jln. Sultan Hasanuddin
	Jln. Baso Dg Patompo
	Lakessi

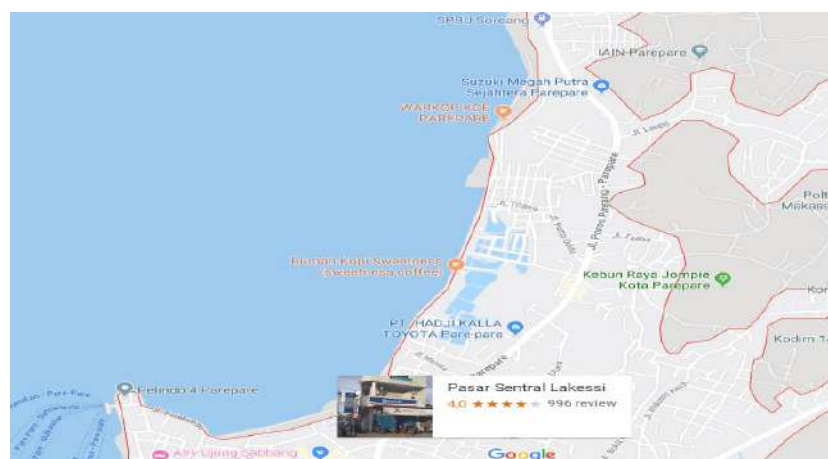


Gambar 3 Trayek Lakessi – Perumnas (Google Maps)

Trayek dalam hasil pengamatan Lakessi – Soreang dapat dilihat pada Tabel 3. dan Gambar 4. yaitu :

Tabel 3 Titik Pengamatan Dalam Tiap Trayek

Lakessi – Soreang	Poros Pinrang-Pare
	Jln.H. Andi. Muhammadiyah
	Jln. Lahalede
	Jln. Karaeng Burane
	Jln. Sultan Hasanuddin
	Pasar Senggol
	Jln. Lasinrang
	Lakessi

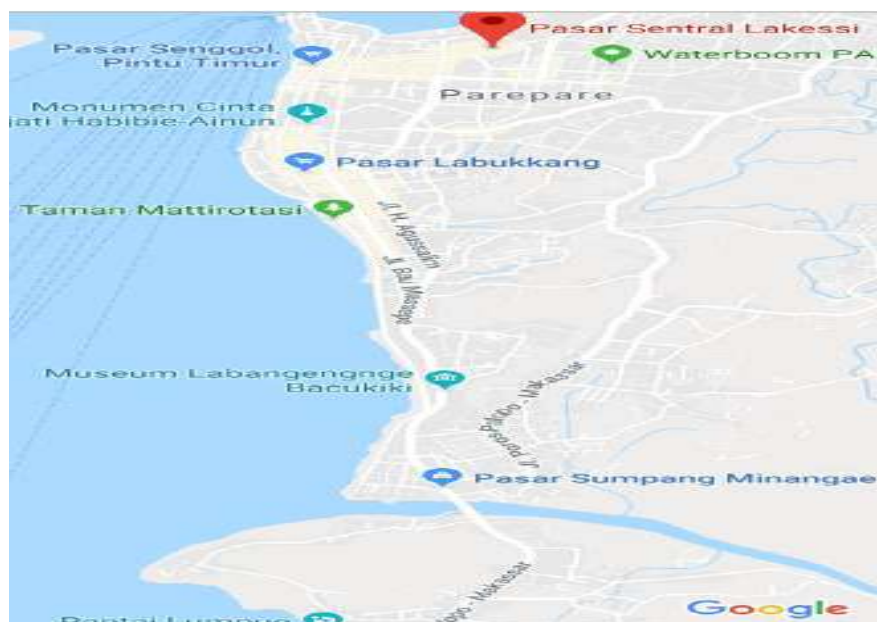


Gambar 4 Trayek Lakessi – Soreang (Google Maps)

Trayek dalam hasil pengamatan Lakessi – Lumpue dapat dilihat pada tabel 4. dan Gambar 5. yaitu :

Tabel 4. Titik Pengamatan Dalam Tiap Trayek

Lakessi – Lumpue	Poros Makassar-Pare
	Jln. Mattiro Tasi
	Jln. Bau Massepe
	Jln. H. Agussalim
	Jln. Abdul Kadir
	Jln. Andi Cammi
	Jln. Sultan Hasanuddin
	Pasar Senggol
	Jln. Lasinrang
	Lakessi



Gambar 4.4 Trayek Lakessi – Lumpue (Google Maps)

Waktu Antara (*Headway*)

Pelaksanaan survey tugas akhir ini dilakukan selama 2 hari dengan waktu pengamatan pagi, siang dan sore hari. Nilai headway dapat diperoleh dengan rumus :

$$[H = T2 - T1]$$

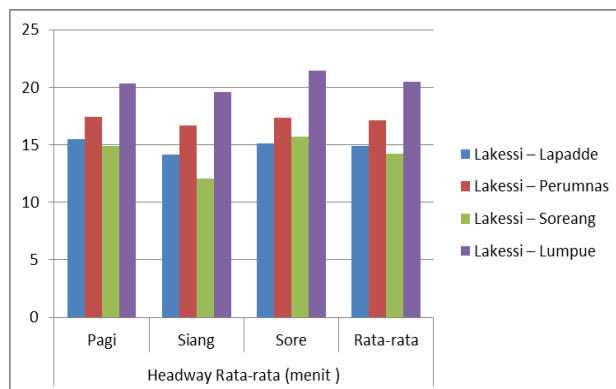
Keterangan :

H = headway (menit)

T1 = waktu kedatangan angkutan pertama

T2 = waktu kedatangan angkutan kedua

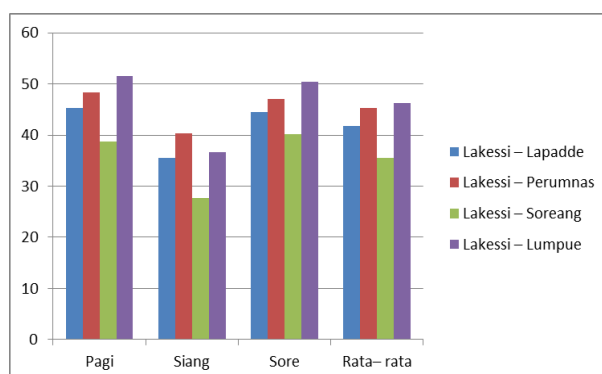
Dari hasil pengamatan data setiap trayek diperoleh headway rata rata untuk setiap trayek yang dapat dilihat pada Gambar 6. yaitu:



Gambar 6. Headway rata-rata

Waktu Perjalanan

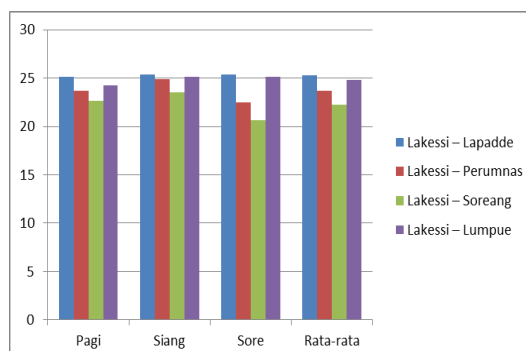
Dari hasil pengamatan data dilapangan pada pagi, siang dan sore hari selama 2 hari diperoleh waktu perjalanan rata- rata dari hasil pengamatan ditunjukkan pada Gambar 7 yaitu :



Gambar 7. Waktu Perjalanan rata-rata

Kecepatan Perjalanan

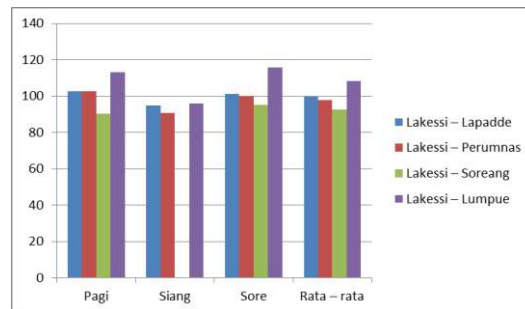
Jalur trayek angkutan pedesaan pada penelitian ini berada pada kawasan perkotaan sehingga dapat dikatakan berada pada kepadatan minimum. Dari hasil pengamatan dan pengolahan data diperoleh rata rata untuk setiap trayek seperti pada Gambar 8 yaitu :



Gambar 8. Waktu Perjalanan rata-rata

Waktu Sirkulasi

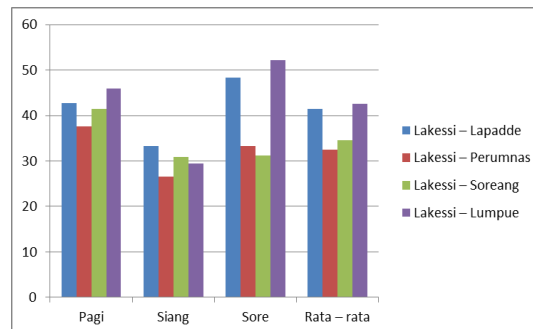
Waktu sirkulasi rata-rata angkutan pedesaan hasil pengamatan dilapangan untuk tiap trayek dapat dilihat pada Gambar 9 yaitu :



Gambar 9. Waktu Sirkulasi rata-rata

Faktor Muatan (*Load Faktor*)

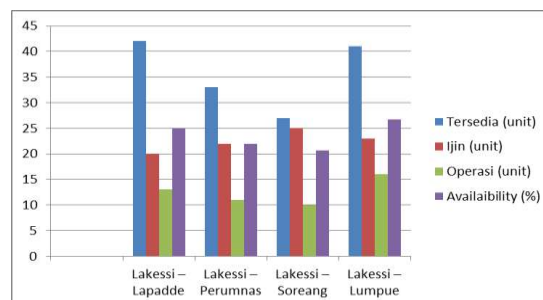
Dari hasil pengamatan dan pengolahan data dapat dilihat pada grafik berikut. Diperoleh Load Faktor angkutan pedesaan rata-rata untuk setiap trayek ditunjukkan pada Gambar 10 yaitu:



Gambar 10. Load Faktor rata-rata

Kapasitas Operasi (*Availability*)

Kinerja pelayanan angkutan pedesaan ditinjau dari kapasitas operasi (*availability*) ditunjukkan pada Gambar 11 yaitu :



Gambar 11. Kapasitas Operasi rata-rata

Kebutuhan Jumlah Armada.

Jumlah kebutuhan armada per-waktu sirkulasi maupun per-periode jam sibuk dipengaruhi oleh jumlah penumpang perjam, frekwensi, Headway, Waktu tempuh kendaraan serta kapasitas angkut kendaraan.

Dari hasil analisa maka jumlah armada yang dibutuhkan berdasarkan waktu sirkulasi dapat dihitung sebagai berikut:

Lakessi - Lapadde

Menghitung kebutuhan armada yang dibutuhkan pada jam sibuk pagi :

$$K = \frac{CT}{H \times fA}$$

$$K = \frac{101.23}{15.45 \times 100} = 6.62$$

$$K' = K \times \frac{W}{CTaba}$$

$$K' = 6.62 \times \frac{120}{101.23} = 7.84$$

$$\approx K' = 8$$

Lakessi – Perumnas

Menghitung kebutuhan armada yang dibutuhkan pada jam sibuk pagi :

$$K = \frac{CT}{H \times fA}$$

$$K = \frac{130,68}{17,81 \times 100} = 7,34$$

$$K' = K \times \frac{W}{CTaba}$$

$$K' = 7,34 \times \frac{120}{130,68} = 6,74$$

$$\approx K' = 7$$

Lakessi – Soreang

Menghitung kebutuhan armada yang dibutuhkan pada jam sibuk pagi :

$$K = \frac{CT}{H \times fA}$$

$$K = \frac{142,93}{15,87 \times 100} = 9,01$$

$$K' = K \times \frac{W}{CTaba}$$

$$K' = 9,01 \times \frac{120}{142.93} = 7,56$$

$$\approx K' = 8$$

Lakessi – Lumpue

Menghitung kebutuhan armada yang dibutuhkan pada jam sibuk pagi :

$$K = \frac{CT}{H \times fA}$$

$$K = \frac{173,30}{8,94 \times 100} = 19,6$$

$$K' = K \times \frac{W}{CTaba}$$

$$K' = 19,6 \times \frac{120}{173,30} = 13,42$$

$$\approx K' = 13$$

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengelolaan data dan juga analisis diperoleh kesimpulan yaitu kinerja pelayanan angkutan umum yang beroperasi di Kabupaten Kota Pare - Pare Sulawesi Selatan yaitu Ketersediaan jumlah armada trayek Lakessi - Lumpue lebih besar dari kebutuhan pergerakan penumpang, yang dapat ditunjukkan dari waktu antara (headway) dan lama perjalanan (waktu sirkulasi). Waktu antara untuk Trayek Lakessi-Lumpue ini adalah sebesar 20,45 menit. Berdasarkan ketentuan dari Dirjen Perhubungan Darat, waktu antara yang disyaratkan maksimum 10-20 menit, sehingga ditinjau dari waktu antara, maka angkutan kota trayek Lakessi – Lumpue ini menunjukkan syarat kurang baik. Sedangkan untuk waktu sirkulasi, lama perjalanan dari Lakessi menuju Lumpue dan kembali ke Lakessi memerlukan waktu 108,30 menit atau 1:48 jam. Waktu sirkulasi ini dapat dikatakan kurang baik sesuai ketentuan dari persyaratan Dirjen Perhubungan Darat yaitu maksimum sebesar 2 jam. Jadi Standar Kinerja Operasional Angkutan Umum kota Pare – Pare dapat dikatakan bahwa Angkutan Umum tersebut masih memenuhi standar menurut (*World Bank 1987* dan Dirjen-Hubdat).

4.2 Saran

Berdasarkan analisis dan kesimpulan sebelumnya, disarankan :

1. Perlu dilakukan studi lanjut tentang penyebab kelebihan angkutan umum yang tidak beroperasi di Kabupaten Pare – pare.
2. Perlu dilakukan pencabutan ijin operasional angkutan umum, apabila secara fisik kendaraan sudah tidak layak jalan.
3. Menjadi acuan pada pemerintah untuk mengambil kebijakan untuk mengatasi kelebihan dari jumlah angkutan tersebut.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Perhubungan, 2001, *Panduan Pengumpulan Data Angkutan Umum Perkotaan*, Penerbit Direktorat Bina Sistem Lalu Lintas dan Angkutan Kota, Jakarta
- Ekawati Happy Hanifah. (2008), *Studi Evaluasi Terminal Kota Pacitan*. Pacitan.
- Fisu AA. (2018). Analisis Kebutuhan Fasilitas Sisi Laut Pelabuhan terminal Khusus PLTGU Lombok. *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Teknik Vol 3 No 2*, 197 – 206.
- Fisu AA. (2019). Tinjauan Kecelakaan lalu Lintas Antar Wilayah Pada Jalan Trans Provinsi Sulawesi Selatan. *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Teknik Vol 4 No 1*, 53 - 65.
- Humang Windra Priatna & Zulfadly. (2016). Analisis Keterpaduan Moda Transportasi Angkutan Penyeberangan dengan Jalan Raya di pelabuhan Bajoe Kab. Bone. *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Teknik Vol 1 No 1*, 27 – 38.
- Natsir, Rakhmawati (2016). Karakteristik kinerja Moda Angkutan Umum Kota Palopo (Studi Kasus Penumpang Bus Executive, Suspensi Udara, Scania – PO Bintang Prima. *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Teknik Vol 1 No 2*, 155 - 162.
- Keputusan Menteri Perhubungan Nomor 31 Tahun 1995 Tentang *Transportasi Jalan*. Jakarta : Kementerian Perhubungan RI.
- Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor : SK.687 / AJ.206 /DRDJ /2002. *Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum Di Wilayah Perkotaan Dalam Trayek Tetap dan Teratur*. Jakarta ; Departemen perhubungan RI.
- Sukmadinata, (2006), *Metode Penelitian Deskriptif*, Bandung.
- Undang – undang Republik Indonesia No.14 tahun 1992 Tentang *Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*, Jakarta.
- Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009, *Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan*, Pemerintah Republik Indonesia
- Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 98 tahun 2013, *Standar Pelayanan Minimal Angkutan Orang Dengan Kendaraan Bermotor Umum Dalam Trayek*, Menteri Perhubungan Republik Indonesia.
- Warpani, Suwardjoko P., (2002), *Pengelolaan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*. Bandung: ITB.
- World Bank. 1987. *Bus Service : Reducing Cost and Raising Standarts*. Washington DC : World Bank Technical Paper No.68

Studi Perbandingan Kuat Tarik Tidak Langsung terhadap Campuran Aspal Beton dengan menggunakan Limbah Marmer dan Abu Sekam Padi sebagai Filler

St. Fauziah Badaron¹, Alimin Gecong², Muh. Kasim Anies³, Wahyuni Meydinia Aunila Achmad⁴, Eka Putri Setiani⁵

^{1,2,3,4,5} Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muslim Indonesia
Jl. Urip Sumoharjo KM 05 Makassar, Sulawesi Selatan

Email: ¹sitifauziahbadrun@gmail.com, ²alimingcn31sipil@gmail.com, ³muhkasim.anies@umi.ac.id, ⁴wahyuni.meydinia@gmail.com, ⁵ekasetiany15@gmail.com

Abstrak

Lapisan perkerasan jalan mengalami dua pembebanan yaitu beban tekan dan beban tarik. Pada kondisi lapangan beban tarik lebih sering menyebabkan retak, diawali dengan adanya retak awal (*crackinitiation*) pada bagian bawah lapisan perkerasan yang kemudian akan menjalar kepermukaan. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasinya yaitu dengan menambahkan bahan alternative yang dapat menunjang kekuatan perkerasan. Beberapa bahan tambah yang dapat digunakan yaitu limbah marmer dan abu sekam padi sebagai bahan pengisi (*filler*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadaraspal optimum untuk pencampuran limbah marmer dan abu sekam padi sebagai filler serta untuk mengetahui pengaruh limbah marmer dan abu sekam padi pada campuran terhadap kuat tarik tidak langsung. Pengujian awal dengan alat *Marshall Test* untuk mendapatkan kadar aspal optimum (KAO). Pengujian selanjutnya dengan menggunakan alat *Indirect Tensile Strength*. KAO yang digunakan yaitu 5,95% dan kadar filler yaitu 0,0%, 0,5%, 1,0%, 1,5%, dan 2,0%. Dari hasil pengujian kuat tarik tidak langsung, campuran dengan menggunakan filler limbah marmer mampu menahan beban sebesar 11969,37 KPa. Sedangkan campuran yang menggunakan abu sekam padi mampu menahan beban sebesar 11294,47 KPa. Berdasarkan hasil tersebut maka dapat disimpulkan bahwa campuran dengan menggunakan filler abu marmer lebih kuat menahan beban dibandingkan abu sekam padi.

Kata Kunci

Kuat tarik tidak langsung; limbah marmer; abu sekam padi; filler.

Abstract

The pavement layer passes two loads: the compressive load and the tensile load. On surface conditions, it is discovered by retrieving the crack initiation at the bottom of the layer which will then radiate to the surface. One of efforts that can be done to overcome this is to add alternative material to increase the strength of it. Some of the ingredients added can be used are marble waste and rice husk ash as filler. This study aims to determine the optimal asphalt content for mixing marble and rice husk ash waste as filler and also to know the marble and rice husk ash waste on indirect tensile mixture. Initial test with Marshall Test tool to obtain optimum bitumen content (KAO). Then tested by using the Indirect Tensile Strength tool. KAO is 5.95% and filler content is 0.0%, 0.5%, 1.0%, 1.5%, and 2.0%. In direct collection, using a filler of marble waste capable of withstanding loads of 11969.37 KPa. While the mixture using rice husk ash able to withstand the load of 11294.47 KPa. Based on the results it can be concluded that the mixture using as marble filler is stronger to withstand the load than using rice husk ash.

Keywords

Indirect tensile strength; marble waste; rice husk ash; filler.

1. PENDAHULUAN

Jalan merupakan peranan yang sangat penting dalam menunjang kelancaran transportasi bagi pertumbuhan suatu daerah, sehingga dibutuhkan perkerasan jalan yang baik agar lalu lintas menjadi aman, nyaman dan lancar. Lapisan perkerasan jalan mengalami dua pembebanan yaitu beban tekan dan beban tarik. Pada kondisi di lapangan beban tarik lebih sering menyebabkan retak, diawali dengan adanya retak awal (*crack initiation*) pada bagian bawah lapisan perkerasan yang kemudian akan menjalar kepermukaan.

Untuk mendapatkan pembebanan gaya tarik yang terjadi di lapangan, yaitu menggunakan metode Indirect Tensile Strength Test. Uji kuat tarik tidak langsung ialah kemampuan bahan untuk menerima beban secara terus menerus, sehingga akan mengakibatkan tegangan (stress) yang akan di ikuti dengan kenaikan regangan sampai pada regangan (strain) tertentu, yaitu saat dimana keadaan benda uji mulai retak sehingga terjadi tegangan maksimum. (GarrickdanBiskur,1990)

Filler adalah salah satu bahan penyusun lapis perkerasan yang sifatnya mengisi rongga. Namun mempunyai fungsi yang sangat penting untuk memodifikasi gradasi agregat halus dalam campuran aspal, sehingga kepadatan campuran bisa meningkat. Pada umumnya jenis filler yang digunakan dalam pencampuran aspal beton yaitu abu batu, jika digunakan terus menerus tanpa mencari alternatif jenis fillerlainnya maka ketersediaan abu batu tersebut menjadi berkurang seiring semakin tinggi kebutuhan sarana transportasi yakni jalan raya. Maka dari itu kami mencoba menggunakan bahan alternatif yaitu limbah marmer dan abu sekam padi sebagai filler.

Marmer diperoleh dari alam melalui penambangan. Pada proses pemotongan dan penggergajian sisa serbuk batu marmer yang Masih dibiarkan begitu saja di sekitar daerah penambangan dan belum di manfaatkan secara maksimal dan tepat. Adapun dampak yang paling menonjol ialah polusi udara debu-debu marmer yang dapat mengganggu pernafasan dan juga mengotori lingkungan. Limbah marmerberupaserbuk berwarna putih kemerahan, apa bila limbah marmer dicampur dengan air maka akan mengeras, karena berupa serbuk yang dapat berfungsi sebagai bahan pengikat. Melihat potensinyaupaya lain untuk pemanfaatan limbah marmer adalah digunakan sebagai filler dalam campuran aspal beton.

Abu sekam adalah sisa gabah dari pertanian padi yang dibakar sampai menjadi debu memiliki sifat simentasi yang berfungsi meningkatkan kekesatan antara butir partikel. Keberadaan sekam padi atau kulit padi yang melimpah umumnya banyak dijumpai didaerah persawahan. Namun sekam padi belum termanfaatkan dengan baik, sehingga bernilai guna rendah. Secara visual abu sekam padi merupakan material berwarna abu-abu dengan bentuk butiran yang halus, padat dan bulat.

Seiring meningkatnya permintaan akan kebutuhan material untuk memproduksi beton yang bahan dasar agregat pasir semakin meningkat. Peningkatan jumlah ini diperkirakan akan terus mengalami kenaikan di tahun-tahun berikutnya sehingga upaya peningkatan kualitas hasil produk bata beton perlu dilakukan dengan cara mengevaluasi kekuatan dan karakteristik bahan yang digunakan (Sulaiman & Nurhidayah, 2018). Diperlukan usaha alternatif pengganti atau substitusi demi keberlangsungan (*sustainable*) pembangunan infrastruktur dan industry (Sulaiman, 2018). Oleh karena itu dilakukan penelitian untuk melihat pengaruh kuat tarik tidak langsung pada campuran aspal beton terhadap limbah marmer dan abu sekam padi sebagai filler diharapkan mampu meningkatkan karakteristik campuran aspal beton yaitu nilai stabilitas dan kuat tarik tidak langsung sehingga campuran lebih kuat memikul beban lalu lintas dan lebih tahan terhadap deformasi. Dalam istilah sehari-hari gaya sering diartikan sebagai dorongan atau tarikan. Bila kita menarik atau mendorong suatu benda, berarti kita memberikan gaya pada benda itu (Sulaeman, 2018).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui Kadar Aspal Optimum yang digunakan pada pencampuran aspal beton dengan menggunakan limbah marmer dan abu sekam padi sebagai filler, serta Untuk mengetahui kekuatan pengaruh limbah marmer dan abu sekam padi sebagai filler terhadap kuat tarik tidak langsung.

2. METODELOGI

2.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Jalan Raya Dan Transportasi, Fakultas Teknik, Universitas Muslim Indonesia.

2.2 Bahan dan Alat Penelitian

a) Bahan Penelitian

Aspal yang digunakan yaitu Aspal Minyak penetrasi 60/70 (AC 60/70) produksi Pertamina yang diperoleh dari PU Bina Marga Baddoka.

Agregat yang digunakan yaitu Agregat kasar dan halus yang diambil secara acakdi *stone crusher* Bilibili, disatukan kemudian dilakukan pengambilan sampel di laboratorium dengan metode perempatan yang mewakili sampel lainnya. Sedangkan Limbah marmer diperoleh dari Kab. Pangkep Provinsi Sulawesi Selatan dan abu sekam padi diperoleh dari Kab.Sidrap Provinsi Sulawesi Selatan.

b) Alat Penelitian

Penelitian ini menggunakan alat-alat yang tersedia di Laboratorium Jalan Raya Dan transportasi FakultasTeknik Universitas Muslim Indonesia.

2.3 Tahapan Penelitian

a) Pengambilan bahan benda uji

Persiapan dan pemeriksaan aspal dilaksanakan di Laboratorium Jalan Raya dan Transportasi Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muslim Indonesia. Serta bahan substitusi adalah limbah marmer dan abu sekam padi, dimana limbah marmer diperoleh dari Kab. Pangkep, Sulawesi Selatan dan abu sekam padi diperoleh dari Kab. Sidrap, Sulawesi Selatan.

b) Pengujian Bahan Benda Uji

Setelah proses persiapan sudah selesai, maka semua bahan penyusun aspal harus di uji di laboratorium, sehingga bahan- bahan yang akan digunakan memenuhi syarat sebagai bahan penyusun aspal beton.

c) Pembuatan Benda Uji

Pembuatan benda uji di lakukan setelah bahan-bahan penyusun aspal beton telah melalui pemeriksaan dan memenuhi syarat sesuai dengan ketentuan. Rencana benda uji yang akan dibuat berdasarkan pada gradasi agregat campuran dengan bahan campuran variasi limbah marmer dan abu sekam padi sebagai filler.

Kadar Aspal Optimum (KAO) dapat ditentukan dengan memvariasikan kadar aspal rencana dari 4,5%, 5%, 5,5%, 6%, 6,5% dan dibuat benda uji sebanyak 3(tiga) buah briket untuk masing-masing kadar aspal (total 15 briket untuk keseluruhan kadar aspal).

Beberapa parameter campuran yang dianjurkan oleh Bina Marga untuk dipenuhi dalam penentuan KAO adalah stabilitas, kelelahan (*flow*), *Marshall Quotient* (MQ), rongga udara dalam campuran (VIM) dan rongga terisi aspal (VFB). Setelah di dapatkan KAO maka ditentukan perencanaan campuran filler berdasarkan peraturan Bina Marga 2010 dengan variasi 0%, 0,5%, 1,0%, 1,5%, dan maksimal 2,0%

2.4 Metode Analisis Data

Metode yang digunakan dalam mengelola data yaitu metode analisis regresi. Banyak analisis statistik bertujuan untuk mengetahui apakah ada hubungan antara dua atau lebih variabel. Bila hubungan demikian dapat dinyatakan dalam bentuk rumus matematik, maka kita akan dapat menggunakannya untuk keperluan peramalan. Seberapa jauh peramalan tersebut dapat dipercaya bergantung pada keeratan hubungan antara variabel-variabel dalam rumus tersebut (Walpole, 1995).

Tujuan menggunakan metode analisis regresi ialah untuk membua testi masi rata- rata dan nilai variabel tergantung dengan didasarkan pada nilai variasi bebas. Dan juga untuk meramalkan nilai rata-rata variable bebas dengan didasarkan pada nilai variabel bebas diluar jangkauan sampel. Keselarasan model regresi dapat diterangkan dengan menggunakan nilai R². Jika nilai R² sebesar 1 akan mempunyai arti kesesuaian yang sempurna. Seluruh variasi dalam variable Y dapat diterangkan oleh model regresi. Sebaliknya jika R² sama dengan 0 maka tidak ada hubungan linier antara X dan Y.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis dan Hasil Pengujian Marshall Test untuk Penentuan Kadar Aspal Optimum (KAO)

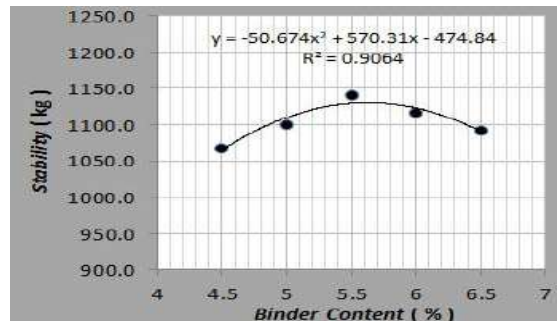
Sebelum kita melakukan analisis dari hasil pengujian *Marshall Test*, kita menghitung karakteristik campuran aspal yang terdiri dari Stabilitas, *Flow*, *Void in Mixture* (VIM), *Void in Mineral Aggregates* (VMA), *Void Filled with Asphalt* (VFA), *Density* dan *Marshall Quotient* dengan menggunakan Metode *Marshall Test* terlebih dahulu dari hasil pengujian Laboratorium lalu kemudian didapatkan hasil perhitungan karakteristik *Marshall* dengan 5 variasi kadar aspal yang akan digunakan yaitu kadar aspal 4,5%, 5,0%, 5,5%, 6,0%, dan 6,5%. Berikut merupakan hasil rekapitulasi karakteristik *Marshall* dapat dilihat pada table berikut:

Tabel 1. Rekapitulasi pengujian *marshall* campuran AC - WC pen 60/70 untuk kadar aspal optimum (KAO)

Sifat-sifat campuran	Hasil Pengujian					Spesifikasi
Kadar Aspal; %	4,5	5	5,5	6	6,5	
Density	2,205	2,222	2,243	2,250	2,259	≥ 2,2 kg/mm ³
VIM; %	7,452	6,086	4,542	3,809	2,730	3-5%
VMA; %	17,462	17,255	16,910	17,101	17,181	≥ 15%
VFA; %	57,329	64,749	73,148	78,979	85,335	≥ 63%
Stabilitas; kg	1067,18	1100,42	1140,73	1116,55	1092,36	800-1800 kg
Flow; mm	3,42	3,47	3,48	3,53	3,70	2-4 mm
MQ; kg/mm	312,837	317,661	327,809	311,571	295,298	Min 250 kg/mm

Berdasarkan hasil pengujian, maka diperoleh nilai kadar aspal terhadap karakteristik campuran seperti pada Tabel 1. Dari hasil pengujian tersebut kita dapat menentukan nilai KAO. Semua nilai hasil pengujian dimasukkan kedalam grafik untuk mengetahui perlakuan yang terjadi sesuai dengan hubungan antara kadar aspal terhadap karakteristik campuran tersebut.

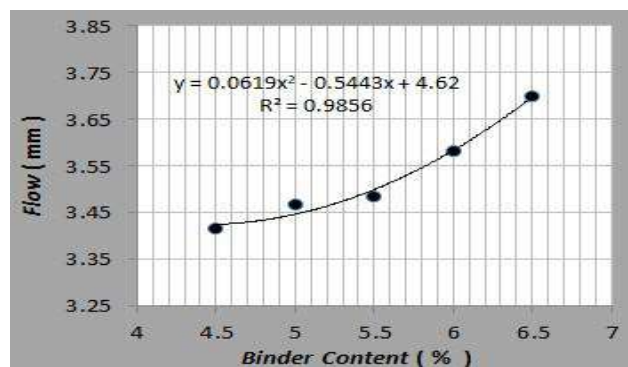
a. Hubungan Kadar Aspal terhadap Stabilitas



Gambar 1. Hubungan antara kadar aspal terhadap stabilitas

Dari hasil analisis grafik gambar 1 menunjukkan bahwa campuran dengan kadaraspal 4,5% hingga kadar aspal 6,5% memenuhi spesifikasi. Semakin besar nilai kadar aspal yang digunakanakan meningkatkan nilai stabilitas hingga kadar aspal optimum. Tetapi seiring dengan penambahan kadar aspal maka stabilitasnya akan menurun karena campuran akan mengalami kegemukan atau *bleding*. Karena tebal selimut aspal bertambah dan dapat mengurangi sifat saling kunci antara agregat. Semakin besar nilai stabilitas yang di dapatkan, maka semakin besar juga nilai *Flow* (ketahanan terhadap kelelahan). Nilai tersebut dapat dilihat pada Tabel 1. Karena, hubungan antara stabilitas denngan *Flow* berbanding lurus. Semakin besar nilai *flow*, maka kemampuan aspal beton menerima beban berulang yang diakibatkan oleh beban lalu lintas semakin kuat sehingga lapisan aspal beton akan tetap stabil.

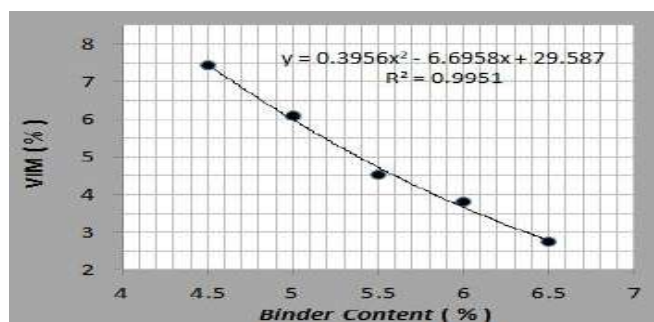
b. Hubungan Kadar Aspal terhadap Flow



Gambar 2. Hubungan antara kadar aspal terhadap flow

Dari hasil analisis grafik 2. menunjukan bahwa nilai flow dari kadar aspal 4,5% mengalami peningkatan sampai kadar aspal 6,5%. Hal ini menjelaskan bahwa campuran lebih tahan terhadap deformasi atau perubahan bentuk yang akan terjadi pada campuran. Semakin besar nilai flow maka semakin besar juga nilai stabilitas. Karena hubungan flow dengan stabilitas berbanding lurus. Begitu juga dengan VIM. Apabila VIM pada campuran tinggi dapat mengakibatkan kelelahan yang lebih cepat. Hal ini dapat diketahui dengan membandingkan antara grafik Flow (Grafik 2.) dengan grafik VIM (Grafik 3.).

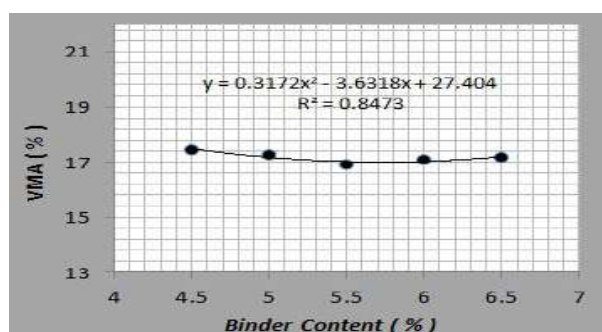
c. Hubungan Kadar Aspal terhadap Void in Mixture (VIM)



Gambar 3. Hubungan antara kadar aspal terhadap VIM

Dari hasil analisis grafik 3. Menunjukkan bahwa nilai VIM pada kadar aspal 4,5% mengalami penurunan nilai presentase volume rongga campuran sampai kadar aspal selanjutnya. Campuran dengan kadar aspal 6,5% tidak memenuhi spesifikasi. Hal ini menggambarkan bahwa volume rongga yang berisi udara pada campuran semakin mengalami penurunan persentase rongga akibat penambahan kadar aspal. Semakin kecil nilai VIM pada campuran maka semakin semakin besar nilai VMA. Karena, apabila persentase rongga yang terdapat pada campuran semakin kecil, maka persentase rongga diantara butir agregat yang tertutupi aspal semakin besar. Namun, apabila kadar aspal berlebihan aspal akan naik ke permukaan sehingga kadar aspal optimum yang dapat mengisi rongga yang kurang tertutup atau menutupi semua rongga.

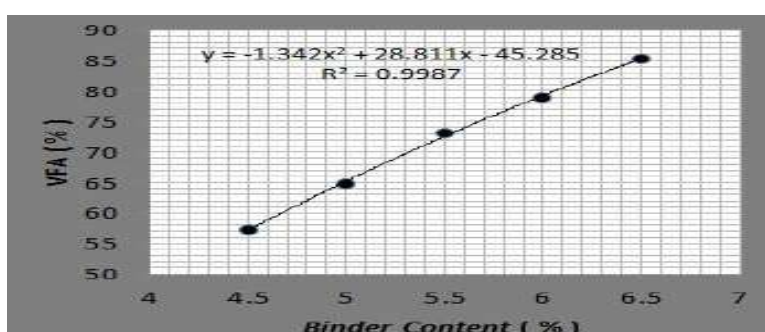
d. Hubungan Kadar Aspal terhadap Void in Mineral Aggregates (VMA)



Gambar 4. Hubungan antara kadar aspal terhadap VMA

Dari hasil analisis grafik 4. menunjukkan bahwa, setiap variasi kadar aspal pada campuran secara menyeluruh memenuhi nilai VMA pada campuran berdasarkan spesifikasi Bina Marga yaitu minimal 15%. Semakin tinggi kadar aspal dalam campuran maka semakin tinggi nilai VMA dalam campuran. Nilai VMA yang terdapat di antara butir-butir agregat yang telah di dapatkan, termaksud didalamnya rongga udara (VIM) dan rongga berisi aspal semua memenuhi spesifikasi. Hal ini menggambarkan bahwa rongga yang terdapat pada campuran untuk semua kadar aspal dengan nilai VMA sudah sesuai dengan besarnya rongga yang seharusnya dimiliki oleh suatu campuran.

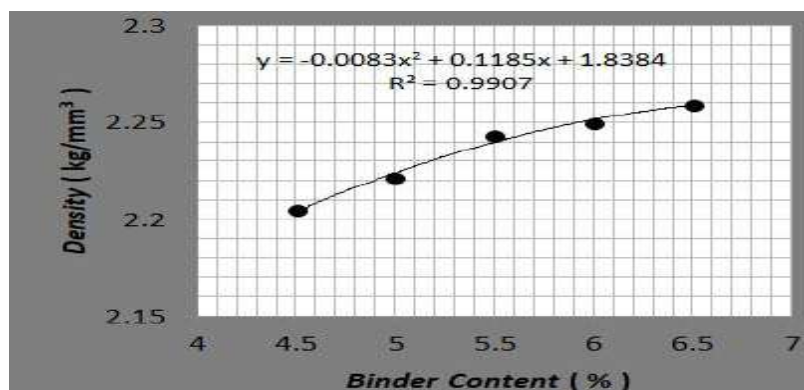
e. Hubungan Kadar Aspal terhadap Void Filled in Asphalt (VFA)



Gambar 5. Hubungan antara kadar aspal terhadap VFA

Void Filled with Asphalt (VFA) adalah rongga dalam agregat yang terisi aspal yang dinyatakan dalam persentase (%) terhadap rongga antar butiran agregat (VMA). Nilai antara Voidsin Mineral Aggregates (VMA) dengan Void Filled with Asphalt (VFA) memiliki keterkaitan yang artinya rongga pada agregat yang terisi aspal adalah bagian dari VMA yang merupakan rongga diantara agregat yang terisi oleh aspal. Hasil analisis grafik 3.5 menunjukkan bahwa pada kadar aspal 4,5% nilai VFA naik sampai pada kadar aspal 6,5%. Semakin tinggi kadar aspal dalam campuran maka semakin tinggi nilai VFA dalam campuran. Kadar aspal 5% hingga kadar aspal 6,5% telah memenuhi spesifikasi. Hal ini menunjukkan bahwa, nilai VFA atau persentase volume rongga yang berisi aspal mengalami kenaikan seiring bertambahnya kadar aspal yang digunakan. Hal ini disebabkan oleh besarnya kadar aspal yang mengisi rongga agregat sehingga bukan hanya rongga pada agregat yang akan terisi oleh aspal melainkan rongga yang terdapat diantara butiran agregat (VIM) juga terisi oleh aspal. Pada kadar aspal 4,5% persentase VFA belum memenuhi spesifikasi artinya kadar aspal yang digunakan kurang sehingga volume rongga juga yang terisi menjadi kurang. Semakin besar nilai VFA pada campuran maka semakin kecil nilai VIM. Hal ini menunjukkan bahwa semakin besar pula rongga yang dapat terisi aspal sehingga campuran akan semakin baik.

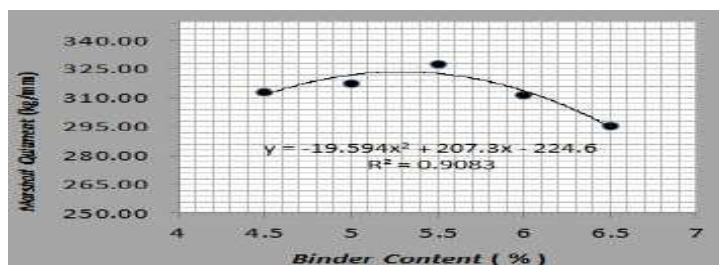
f. Hubungan Kadar Aspal terhadap Density



Gambar 6 Hubungan antara kadar aspal terhadap Density

Dari hasil analisis grafik 6. menjelaskan bahwa nilai density atau kepadatan pada kadar aspal 4,5% nilai density naik sampai kadar aspal 6,5%. Kadar aspal 4,5% hingga 6,5% nilai density campuran telah memenuhi spesifikasi. Semakin besar kadar aspal yang digunakan pada campuran maka semakin tinggi nilai density atau kepadatan yang dihasilkan. Nilai density berbanding lurus dengan VFA. Karena, semakin tinggi persentase rongga yang tertutupi oleh aspal maka kepadatan campuran tersebut juga akan semakin tinggi.

g. Hubungan Kadar Aspal terhadap Marshall Quotient

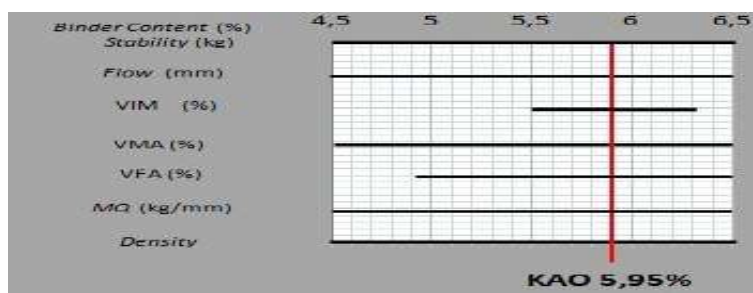


Gambar 7. Hubungan antara kadar aspal terhadap Marshall Quotient

Dari hasil analisis grafik 7. menunjukkan bahwa terjadi peningkatan nilai *Marshall Quotient* mulai dari kadar aspal 4,5% hingga kadar aspal 5,5% kemudian terjadi penurunan pada kadar aspal 6,0% hingga kadar aspal 6,5%.

Namun nilai MQ pada kadar aspal 5,0% lebih tinggi diantara yang lain. Nilai MQ pada semua kadar aspal memenuhi spesifikasi. Nilai MQ menunjukkan fleksibilitas campuran yaitu semakin besar nilai MQ pada suatu campuran maka akan cenderung terlalu kaku dan mudah retak. Demikian juga bila semakin kecil nilai MQ maka campuran menjadi terlalu lentur dan cenderung kurang stabil.

h. Hubungan Kadar Aspal dengan Karakteristik Campuran Aspal



Gambar 8. Penentuan nilai KAO

Dari hasil analisis grafik 8. Barchart hubungan kadar aspal dengan karakteristik campuran digunakan nilai tengah pada grafik yang memenuhi karakteristik Marshal Test, sehingga diperoleh KAO sebesar 5,95%. (1) Kadar Aspal Optimum (KAO) pada suatu campuran mempengaruhi karakteristik campuran aspal seperti Density, Void In Mix (VIM), Void In Material Agregates (VMA), Void Filled with Asphalt (VFA), Stability, Flow, dan Marshall Quotient. Dimana VIM menurun secara konsisten dengan bertambahnya kadar aspal. VFA secara konsisten bertambah dengan bertambahnya kadar aspal. Stability naik dengan bertambahnya kadar aspal sampai batas tertentu kemudian turun. Flow secara konsisten terus naik dengan bertambahnya kadar aspal. Marshall Quotient bertambah dengan bertambahnya kadar aspal sampai batas tertentu kemudian menurun. Nilai kadar aspal optimum (KAO) yang akan digunakan pada perencanaan campuran AC - WC dengan variasi bahan tambah filler abu marmer dan abu sekam padi dengan variasi kadar filler 0,0%, 0,5%, 1%, 1,5%, dan 2,0%.

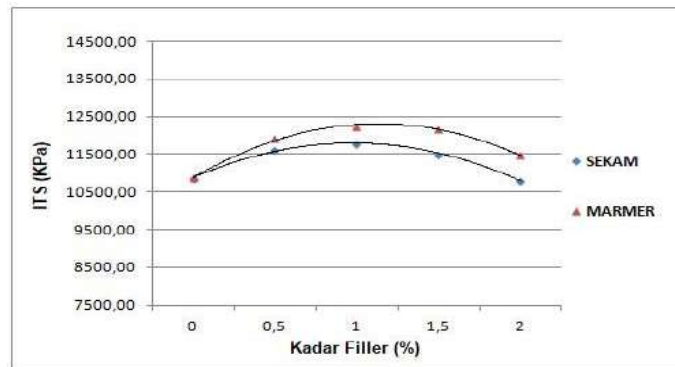
3.2 Hasil Pengujian *Indirect Tensile Strength* (ITS) terhadap Penggunaan Bahan Tambah berdasarkan KAO

a. Hubungan *Indirect Tensile Strength* (ITS) terhadap Variasi Filler berdasarkan KAO

Definisi Kekuatan Tarik atau Nilai ITS (*Indirect Tensile Strength*) adalah kemampuan bahan untuk menerima beban tarik tanpa mengalami kerusakan dan dinyatakan sebagai tegangan maksimum sebelum putus. Beban yang diberikan secara terus-menerus akan mengakibatkan tegangan (stress) yang akan diikuti dengan kenaikan regangan sampai pada regangan (strain) tertentu, yaitu keadaan saat benda uji mulai retak sehingga terjadi tegangan maksimum. Pada Tabel 2. Merupakan data yang digunakan untuk mendapatkan nilai ITS (*Indirect Tensile Strength*) dari campuran aspal beton dengan menggunakan bahan tambah filler abu marmer dan abu sekam, sehingga didapatkan rekapitulasi nilai ITS pada (Tabel 2). Tabel 2. Rekapitulasi nilai ITS (*Indirect Tensile Strength*) pada KAO dengan masing-masing variasi kadar filler:

Kadar Filler (%)	Nilai ITS (<i>Indirect Tensile Strength</i>) (KPa)	
	Abu Marmer	Abu Sekam
0,0	10866,63	10866,63
0,5	11902,79	11607,40
1,0	12241,90	11789,33
1,5	12174,08	11498,24
2,0	11461,94	10806,89

Nilai Kuat Tarik Tidak Langsung ITS (*Indirect Tensile Strength*) dari tiap-tiap variasi kadar filler abu marmer dan abu sekam yang digunakan dapat dilihat pada (Grafik 9).



Gambar 9. Hubungan ITS terhadap bahan tambah abu Marmer dan abu sekam

Berdasarkan Grafik 9. Pada persentase kadar filler abu sekam dan marmer yaitu 0,0%, 0,5%, 1,0%, 1,5%, dan 2,0% terlihat pada setiap penambahan kadar filler abu sekam, kuat Tarik mengalami peningkatan pada kadar filler 0,5% hingga kadar filler 1,0% lalu kuat tarik mengalami penurunan pada kadar filler 1,5% hingga pada kadar filler 2,0%. Begitu juga dengan marmer pada setiap penambahan kadar filler 0,5%, kuat tarik mengalami peningkatan pada kadar filler 0,5% hingga kadar filler 1,0% lalu kuat tarik mengalami penurunan pada kadar filler 1,5% hingga pada kadar filler 2,0%. Kuat tarik akan mengalami peningkatan ketika campuran diberikan tambah filler tetapi hanya pada kadar filler yang optimum atau pas. Karena apabila kadar filler berlebihan, maka campuran akan menjadi kaku.

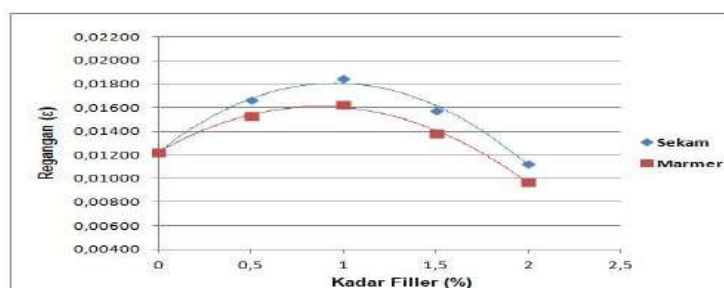
b. Hubungan Regangan (ϵ) terhadap Variasi Filler berdasarkan KAO

Dari hasil pengujian ITS di dapatkan nilai Regangan (ϵ) pada campuran. Regangan merupakan perubahan benda karena gaya dari luar dibandingkan dengan ukuran semula. Pada tabel 3. Merupakan data yang digunakan untuk mendapatkan nilai Regangan (ϵ) dari campuran aspal beton dengan menggunakan bahan tambah filler abu marmer dan abu sekam, sehingga didapatkan rekapitulasi nilai Regangan (ϵ) (Tabel 3).

Tabel 3. Rekapitulasi nilai regangan (ϵ) pada KAO dengan masing-masing variasi kadar filler.

Kadar Filler (%)	Nilai Regangan (ϵ)	
	Abu Marmer	Abu Sekam
0,0	0,01226	0,01226
0,5	0,01529	0,01663
1,0	0,01625	0,01843
1,5	0,01381	0,01579
2,0	0,00969	0,01124

Nilai rekapitulasi Regangan dari tiap-tiap variasi kadar filler abu marmer dan abu sekam yang digunakan dapat dilihat pada (Grafik 10).



Gambar 10. Hubungan regangan (ϵ) terhadap bahan tambah abu marmer dan abu sekam

Berdasarkan Grafik 10. Persentase kadar filler 0,0%, 0,5%, 1,0%, 1,5%, dan 2,0% yaitu nilai regangan mengalami peningkatan pada kadar filler 0,5% hingga kadar aspal 1,0% kemudian pada kadar aspal 1,5% nilai regangan mengalami penurunan hingga kadar aspal 2,0%. Jadi apabila kadar filler bahan tambah yang digunakan untuk campuran berlebihan, maka nilai regangan akan menurun.

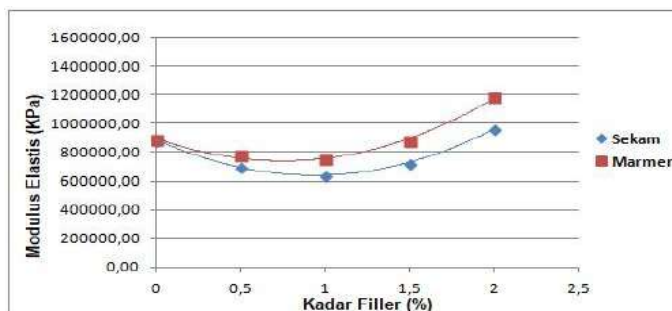
c. Hubungan Modulus Elastis (E) terhadap Variasi Filler berdasarkan KAO

Modulus Elastis merupakan hubungan dari tegangan dan regangan yang menunjukkan kekakuan dari suatu bahan, setelah nilai tegangan dan regangan dari campuran diperoleh, sehingga dapat dihitung nilai Modulus Elastis dari campuran. Modulus elastis merupakan factor yang sangat penting yang akan mempengaruhi kinerja perkerasan aspal karena apabila nilai modulus elastis rendah maka perkerasan mudah retak saat menerima beban yang berat Pada Tabel 2 dan Tabel 3 merupakan data yang digunakan untuk mendapatkan nilai Modulus Elastis dari campuran aspal beton dengan menggunakan bahan tambah filler abu marmer dan abu sekam dengan persentase kadar filler 0,0%,0,5%,1,0%,1,5%, dan 2,0% pada tiap-tiap campuran sehingga didapatkan rekapitulasi nilai Modulus Elastis yang terdapat pada(Tabel 3.4).

Tabel 4. Rekapitulasi nilai modulus elastic pada KAO dengan masing masing variasi kadar filler

Kadar Filler (%)	Nilai Modulus Elastis (KPa)	
	Abu Marmer	Abu Sekam
0,0	886487,96	886487,96
0,5	778362,08	697919,44
1,0	753148,52	639734,73
1,5	881257,77	728392,86
2,0	1182775,05	961440,42

Nilai Modulus Elastis dari tiap-tiap variasi kadar filler abu marmer dan abu sekam yang di gunakan dapat dilihat pada (Grafik 11).



Grafik 11. Hubungan modulus elastic terhadap bahan tambah abu marmer dan abusekam

Berdasarkan Grafik 11. Hubungan modulus elastic terhadap bahan tambah filler abu marmer dan abu sekam pada persentase kadar filler 0,5% nilai modulus elastis mengalami penurunan hingga kadar aspal 1,0% kemudian pada kadar aspa 1,5% nilai modulus elastis mengalami peningkatan hingga kadar aspa 2,0%. Apabila kadar filler bahan tambah yang di gunakan berlebihan, maka nilai modulus elastic akan semakin tinggi. Penggunaan abu marmer dan abu sekam sebagai filler yang berlebihan dapat meningkatkan nilai modulus elastis. Hubungan antara modulus elastis dengan regangan yaitu berbanding terbalik, apabila semakin tinggi nilai modulus elastic maka semakin rendah nilai regangan.

3.3 Pembahasan Indirect Tensile Strength (ITS) terhadap Penggunaan Bahan Tambah berdasarkan KAO

a. Pengaruh Filler Abu Marmer dan Abu Sekam terhadap Indirect Tensile Strength (ITS)

Penggunaan abu marmer dan abu sekam sebagai filler dapat meningkatkan nilai kuat tarik. Hal itu dikarenakan pada abu marmer terdapat unsure kimia berupa Kalsium Oksida (CaO) sebesar 52,69% yang hamper sama dengan semen. Dalam pengujian ini, didapatkan kadar filler yang optimum untuk penggunaan abu marmer yaitu 1,0% dengan nilai kuat tarik 12241,90 KPa. Pada abu sekam padi juga terdapat unsure kimia berupa silica reaktif sekitar 85%- 90%. Penambahan abu sekam padi pada filler campuran juga dapat meningkatkan kuat tarik, namun kuat tarik yang didapatkan tidak sebesar apabila menggunakan abu marmer. Pada penggunaan abu sekam padi pada kadar filler optimum yaitu 1,0% didapatkan nilai kuat tarik

sebesar 11789,33 KPa. Oleh karena itu abu marmer dan abu sekam padi bias digunakan sebagai bahan tambah pada campuran untuk bahan pengisi atau filler karena dapat meningkatkan nilai kuat tarik agar campuran lebih kuat dalam memikul beban lalu lintas dan campuran juga menjadi lebih fleksibel, tetapi hanya pada kadar filler yang optimum atau pas. Karena apabila berlebihan, maka campuran akan menjadi kaku sehingga campuran akan lebih mudah retak atau hancur.

b. Pengaruh Filler terhadap Regangan

Pengaruh abu marmer dan abu sekam padi sebagai filler terhadap regangan yaitu dapat meningkatkan nilai regangan, namun seiring bertambahnya kadar filler, nilai regangan akan semakin kaku. Apabila nilai regangan mulai mengikat, maka benda uji mulai mengalami retak atau keruntuhan sehingga secara perlahan nilai regangan akan menurun. Hubungan antara kuat tarik terhadap regangan yaitu apabila semakin tinggi kuat tarik maka semakin rendah regangan. Karena campuran lebih mampu menahan beban tarik sehingga regangan yang terjadi pada campuran tidak terlalu besar.

c. Pengaruh Filler terhadap Modulus Elastis

Penggunaan abu marmer dan abu sekam padi sebagai filler yang berlebihan dapat meningkatkan nilai modulus elastis. Hubungan antara modulus elastis dengan regangan yaitu berbanding terbalik, apabila semakin tinggi nilai modulus elastis maka semakin rendah nilai regangan. Karena apabila nilai modulus elastis tinggi, maka campuran lebih sulit mengalami perubahan bentuk. Hal ini juga diakibatkan karena sifat modulus elastis yang dapat berubah akibat penambahan paduan dan perlakuan panas.

Tabel 5. Perbandingan Nilai Kuat Tarik Tidak Langsung, Regangan, dan Modulus Elastis.

Parameter	Abu Marmer (AM)	Abu Sekam (AS)	Hasil
Kuat Tarik Tidak Langsung (σ)	Dari pengujian kuat tarik tidak langsung, campuran dengan menggunakan filler abu marmer mampu menahan beban sebesar 11729,47 KPa.	Dari pengujian kuat tarik tidak langsung, campuran yang menggunakan filler abu sekam mampu menahan beban sebesar 11313,70 KPa.	$\sigma_{AM} > \sigma_{AS}$
Regangan (ϵ)	Nilai regangan yang didapatkan dari campuran yang menggunakan filler abu marmer yaitu 0,02244	Nilai regangan yang didapatkan dari campuran yang menggunakan filler abu sekam yaitu 0,02478	$\epsilon_{AM} < \epsilon_{AS}$
Modulus Elastis (E)	Nilai modulus elastis dari penggunaan filler abu marmer yaitu 896406,28 KPa.	Nilai modulus elastis dari penggunaan filler abu marmer yaitu 782795,08 KPa.	$E_{AM} > E_{AS}$

Dari tabel 5. Dapat dilihat bahwa hasil dari perhitungan kuat tarik tidak langsung pada Benda uji abu marmer menghasilkan nilai lebih besar dari benda uji dengan campuran abu sekam, dengan nilai perbandingan sebesar 2,91%. Hal ini disebabkan karena abu marmer mampu menahan beban yang diberikan lebih besar dibanding abu sekam padi. Nilai regangan menunjukkan bahwa benda uji dengan menggunakan campuran abu marmer menghasilkan nilai regangan yang lebih kecil dari benda uji yang menggunakan campuran sekam padi. Dengan perbedaan sebesar 7,94%. Hal ini dikarenakan abu marmer lebih mampu menahan kuat tarik dibandingkan abu sekam padi sehingga regangan yang terjadi juga kecil. Nilai modulus elastis dari benda uji menunjukkan bahwa benda uji dengan campuran abu marmer menghasilkan nilai modulus elastis lebih besar dari benda uji menggunakan abu sekam padi dengan perbedaan sebesar 10,53%. Hal ini dikarenakan campuran dengan bahan abu marmer mengalami regangan yang kecil sehingga campuran lebih elastis.

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian campuran aspal beton dengan penggunaan bahan tambah filler abu marmer dan abu sekam dapat disimpulkan sebagai berikut: Dari kadar aspal rencana didapatkan kadar aspal optimum dengan cara mengambil nilai tengah yaitu 5,95% yang digunakan pada pengujian selanjutnya yaitu kuat tarik tidak langsung (*Indirect Tensile Strength*). Dari pengujian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa abu marmer merupakan filler yang baik untuk digunakan sebagai bahan tambah dibandingkan dengan abu sekam. Karena, abu marmer mampu menahan kuat tarik lebih dari abu sekam sehingga jalan lebih kuat memikul beban lalu lintas.

4.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian diusulkan beberapa saran sebagai berikut: Penelitian ini diharapkan dapat dikembangkan lebih lanjut untuk meneliti lebih mendalam pengaruh penggunaan abu marmer dan abu sekam padi sebagai filler pada Laston, Latasir, maupun jenis lapisan perkerasan lain serta kepadatan mutlak. Disarankan untuk penelitian selanjutnya untuk meneliti dengan menggunakan jenis aspal yang lebih bervariasi untuk lebih mengetahui pengaruh bahan tambah abu marmer dan abu sekam dengan jenis aspal yang berbeda. Penelitian ini diharapkan dapat lebih dikembangkan untuk penelitian selanjutnya terhadap karakteristik campuran yang berbeda dengan menggunakan abu marmer atau abu sekam padi sebagai filler.

5. DAFTAR PUSTAKA

- AASHTO, 1982. *Standart Spesification For Transportation Material sand Method of Sampling and Testing, Part I: Specification*.
- ASTMD2726-04. *Standard Test Method for Bulk Specific Gravity and Density of Non-Absorptive Compacted Bituminous Mixtures*
- Ahmad, Malik. 2010. *Kajian Karakteristik Indirect Tensile Strength Asphalt Concrete Recycle Dengan Campuran Aspal Penetrasi 60/70 dan Residu Oli pada Campuran Hangat*.
- Brown, Stephen. 1990. *The Shell Bitumen Handbook*. Chertsey: Shell Bitumen U.K.
- Garrick, N.W., & Biskur, R. R. 1990. *Effects of Asphalt Properties on Indirect Tensile Strength*
- Irwan, Putri Auliah & Dea Resky Nawir. 2017. *Pengaruh Model Perlakuan Serat Ijuk dengan Perendaman Air Laut terhadap Karakteristik Campuran Beton Aspal*
- Laboratorium Transportasi dan Jalan Raya. 2008. *Petunjuk Pelaksanaan Praktikum Bahan Perkerasan Jalan Raya*. Jurusan Teknik Sipil Universitas Muslim Indonesia Makassar
- Manuruki, Ince Hikma & Ahmad Affandi Rahman. 2016. *Analisis Penggunaan Material Komposit Fly Ash dan Abu Sekam Padi Terhadap Campuran Aspal Beton*.
- Prasetyoko, D. 2001. *Pengoptimuman Sintesis Zeolit daripada Silika Abu Sekam Padi Pencirian dan Tindak Balas Pemangkinan Friedel Crafts*
- SKBI-2.4.26, 1987. *Petunjuk Pelaksanaan Lapis Aspal Beton (laston) Untuk Jalan Raya*.
- Sukirman, Silvia. 2003. *Beton Aspal Campuran Panas*. Jakarta: Penerbit Granit.
- Sulaiman, Lusman (2018). Evaluasi Kuat tekan Beton recycle Agregat Dengan Campuran Air Laut dan Prediksi Modulus Elastisitasnya. *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Teknik* 3(1). 25 – 36.
- Sulaiman, Lusman & Nurhidayah (2018). Analisis Perbandingan Kuat Tekan Mortar dari Material Pasir Putih dan Pasir Biasa Sungai Masamba. *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Teknik* 3(2). 207-218.
- Sulaeman, Budiawan (2018). Modulus Elastisitas Berbagai Jenis Material. *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Teknik* 3(2). 127 – 138.
- Sulaksono W, Sony. 2001. *Rekayasa Jalan*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Wijaya, Ardiansah & Muhammad Ali. 2015. *Pengaruh Variasi Perendaman Terhadap Durabilitas Campuran Aspal Beton dengan Menggunakan Bottom Ash dan Fly Ash sebagai Filler*.
- Zulkifli, dkk. 2012. *Kajian Laboratorium Limbah Marmer Sebagai Filler Dalam Campuran Aspal Aspal Beton Lapisan Antara (AC-BC)*.

INDEXED BY:



ISSN

INTERNATIONAL
STANDARD
SERIAL
NUMBER
INDONESIA

Engineering Faculty, Universitas Andi Djemma, Jl. Tandipau No. 5 Palopo
Email: penateknik@unanda.ac.id | penateknik.unanda@gmail.com
p-ISSN : 2502-8952 | e-ISSN : 2623-2197



9 772502 895002